

## THESIS / THÈSE

### MASTER EN INGÉNIEUR DE GESTION À FINALITÉ SPÉCIALISÉE EN DATA SCIENCE

#### Investir en immobilier direct et indirect

Lazzaro, Leana

*Award date:*  
2020

*Awarding institution:*  
Université de Namur

[Link to publication](#)

#### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



# Investir en immobilier direct ou indirect.

**Leana LAZZARO**

**Directeur : Prof. P. GIOT**

Mémoire présenté  
en vue de l'obtention du titre de  
Master 120 en Ingénieur de gestion,  
à finalité spécialisée en Data Science.

**ANNEE ACADEMIQUE 2019-2020**

14 août 2020



# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>1 Revue de littérature</b>	<b>5</b>
1.1 Définition . . . . .	5
1.1.1 Immobilier direct . . . . .	5
1.1.2 Immobilier indirect . . . . .	9
1.2 Propriété de diversification . . . . .	14
1.3 Déterminants du rendement . . . . .	15
1.4 Comparaison avec d'autres classes d'actifs . . . . .	24
<b>2 Méthodologie</b>	<b>29</b>
2.1 Performance de l'immobilier direct et indirect . . . . .	30
2.2 Modèle d'évaluation des actifs financiers . . . . .	31
2.3 Déterminants du rendement . . . . .	32
<b>3 Analyse des données</b>	<b>35</b>
<b>4 Analyse des résultats</b>	<b>39</b>
4.1 Performance de l'immobilier direct et indirect . . . . .	39
4.2 Modèle d'évaluation des actifs financiers . . . . .	40
4.3 Déterminants du rendement . . . . .	41
<b>Conclusion</b>	<b>49</b>

<b>Références</b>	<b>51</b>
<b>Annexes</b>	<b>57</b>



# Avant Propos

Je remercie mon directeur de mémoire, Professeur Pierre Giot pour son temps, son suivi et ses conseils tout au long de la réalisation de ce mémoire.





# Introduction

Le sujet de ce mémoire est la comparaison de l'investissement en immobilier direct et indirect, il a pour but de donner une image claire de ce qu'est l'investissement en immobilier direct et indirect ainsi que leurs avantages respectifs. Cette analyse prend localisation en Belgique, qui est notre pays, et pour qui il est donc intéressant d'avoir des conclusions, mais l'analyse prend également place aux États-Unis, qui est un pays riche en informations immobilières, et est un pays de référence pour de nombreuses études à ce sujet.

Mon mémoire commencera par une revue de littérature, et plus précisément par la définition de ce qu'est l'investissement en immobilier direct et indirect ainsi que leurs caractéristiques respectives. Ainsi, cette revue de littérature passera en revue les asymétries présentes sur le marché immobilier direct, les déficiences des indices immobiliers directs, ainsi que les techniques utilisées pour remédier à ceux-ci. Ensuite, les résultats d'autres recherches sur la performance de l'immobilier direct sont abordés. Du point de vue de l'immobilier indirect, une analyse des acteurs importants en Belgique est réalisée. Ensuite, tout comme pour l'investissement en immobilier direct, une analyse des résultats de recherches précédentes sur la performance de l'immobilier indirect est réalisée.

Le deuxième point important de la revue de littérature discute de la présence ou non de propriété de diversification. La revue de littérature poursuit avec les déterminants du rendement immobilier présenté dans d'autres études. Ces déterminants pouvant être des variables macroéconomiques tout comme des variables microéconomiques. Les études concernant la couverture contre l'inflation de l'investissement en immobilier sont ensuite passées en revue. Enfin, la revue de littérature se termine par l'analyse des recherches concernant la comparaison des performances de l'immobilier avec d'autres types d'actifs tels que des actions et des obligations.

Après la revue de littérature, la méthodologie est présentée, les formules utilisées pour calculer les performances immobilières sont exposées, ainsi que les modèles utilisés pour tester les rendements excédentaires immobiliers face à la bourse et pour déterminer les déterminants

du rendement immobilier.

Ensuite se trouve la section sur l'analyse des données utilisées pour l'étude. Cette partie expose notamment la source des données utilisées, une présentation globale des données, la temporalité et la fréquence des données. L'utilisation distincte des données (rendements mensuels / trimestriels et année de début de l'analyse) pour les différentes analyses est également explicitée.

Enfin, ce mémoire terminera par la présentation des résultats obtenus pour chaque analyse réalisée. Soit premièrement, les performances de l'immobilier direct et indirect aux États-Unis et en Belgique, ensuite le modèle d'évaluation des actifs financiers, qui permettra de déterminer si l'immobilier direct et indirect ont réalisé de meilleures performances que la bourse en général et la dernière analyse portera sur les possibles déterminants du rendement immobilier direct et indirect.

# Chapitre 1

## Revue de littérature

### 1.1 Définition

Avant de rentrer dans le vif du sujet, il est important de définir les notions fondamentales de mon sujet de mémoire qui porte sur l'investissement en immobilier direct et en immobilier indirect. À titre d'illustration, les performances historiques entre 1986 et 2002 aux États-Unis et au Royaume-Uni de ces deux types d'investissements sont représentées dans la figure 4.1.

#### 1.1.1 Immobilier direct

L'investissement en immobilier direct est le fait d'acquérir un bien immobilier tel qu'une maison, un immeuble, une surface industrielle, etc. et d'en percevoir un revenu par le biais de loyers ou d'une plus-value dans le cas d'une revente.

Une étude réalisée en 1980 en Belgique a montré que le rendement locatif peut être évalué à 5% de la valeur vénale du bien, soit le prix auquel ce bien pourrait être vendu sur le marché. Ce prix est fixé en prenant en compte la valeur des biens similaires qui ont déjà été vendus. Les rendements nets ont été calculés en soustrayant les charges pour réparations, les impôts sur le revenu immobiliers et un indice de l'amélioration de confort des logements. On peut voir dans le tableau 1.1 les rendements annuels par catégorie de biens. Il est à noter que les maisons et appartements représentent 90% des ventes. Cette analyse cependant, ne prend pas en compte le caractère long terme de l'investissement immobilier, les rendements réels annuels moyens ont alors été calculés de manière pluriannuelle comportant 1 à 24 années et se terminant en 1975. Aucune baisse systématique n'a été observée pour le rendement des habitations, la rentabilité

des appartements tend même à augmenter. Les rendements ont donc l'avantage d'être positifs et réguliers (Durez-Demal et al., 1980).

TABLE 1.1 – Rendements annuels réels de 1952 à 1975 en Belgique.

	Moyenne (en %)	Écart-type (en %)
Maisons ordinaires	5,26	3,94
Maisons de maître	8,30	19,06 (a)
Villas	6,44	5,93
Appartement	3,11	6,51
Maisons de rapport	7,51	24,48 (a)

(a) Dans l'interprétation des écarts-types, il faut tenir compte qu'une part de la variabilité des rendements peut provenir de l'hétérogénéité des échantillons de biens considérés.

L'immobilier direct possède plusieurs caractéristiques. Premièrement, le marché immobilier direct n'a pas lieu sur un marché centralisé comme la bourse. Deuxièmement, ce marché est peu liquide. En effet, la vente et l'acquisition de biens immobiliers sont généralement longues. Ensuite, l'acquisition de ce type de bien exige un investissement de base ainsi qu'un coût de transaction élevé. Il existe peu de données de transactions, il est dès lors plus compliqué d'effectuer une analyse de rendements sur ce type d'investissement (Georgiev, Gupta, & Kunkel, 2003).

Le marché des biens immobiliers est faiblement transparent dû à une asymétrie d'information entre les acheteurs et les vendeurs. Il existe deux types d'asymétries entre ces deux parties. Premièrement, les vendeurs sont souvent plus informés que les acheteurs sur les conditions de marchés locaux ainsi que sur les dynamiques sociales et économiques de la région où se situe le bien immobilier, en général ils possèdent plus d'informations sur les réglementations locales et sur les considérations environnementales qui peuvent affecter la valeur des biens dans le quartier. Le second type d'asymétrie d'information concerne les conditions de la propriété comme son état, ses déficiences, etc. Ces asymétries d'informations potentielles représentent un risque, dû à la faible liquidité du marché, les informations relatives aux propriétés sont reflétées très lentement sur le marché.

Une étude réalisée sur le marché immobilier commercial a montré que les acheteurs voulant minimiser le risque lié au manque d'information préfèrent acheter des biens avec une localisation proche d'eux, ayant un historique de revenus conséquents, car cela facilite l'évaluation du bien

et n'étant pas vendu par des courtiers professionnels, car ceux-ci sont connus pour être des vendeurs informés (Garmaise & Moskowitz, 2003).

Pour analyser les ventes et achats de biens immobiliers, des indices existent tel que le NCREIF (National Council of Real Estate Investment Fiduciaries) Property Index aux États-Unis. Cet indice ainsi que les autres indices représentant les achats et ventes en immobilier direct possèdent plusieurs déficiences.

Premièrement, ces indices ne se basent pas sur les données de transactions dues à leur faible nombre, mais sur l'évaluation des biens. Ces évaluations sont annuelles, mais sont reportées de manière trimestrielle ce qui cause une saisonnalité dans les rendements des indices.

Deuxièmement, par nature, l'évaluation des biens est subjective et ne reflète donc pas la réelle valeur des propriétés.

Pour finir, les évaluateurs doivent faire face à un nombre limité d'informations pour évaluer la valeur des biens, ces informations étant actualisées à chaque nouvelle évaluation. Ce processus cependant induit de l'autorégression ou un effet lissant dans l'indice ce qui réduit la volatilité. Il a été démontré par plusieurs recherches que les rendements de ces indices ne présentent pas de normalité en matière d'asymétrie et de kurtosis. Leurs distributions possèdent un coefficient d'asymétrie négatif, ce qui signifie que ces distributions sont décalées à droite de la médiane, il est donc plus probable d'avoir des rendements négatifs que positifs. En ce qui concerne le kurtosis, cela indique la présence de valeurs extrêmes positives ou négatives dépendant du signe du kurtosis.

Le marché direct possède également un haut degré d'autocorrélation qui peut être expliqué par la construction des indices basés sur des évaluations et sur l'effet lissant des indices (Geltner, 1997; Lizieri & Ward, 2000).

Il existe plusieurs techniques développées par les chercheurs qui aident à remédier aux déficiences citées précédemment. Une technique de régressions multiples pour tester la qualité de l'évaluation des biens immobiliers a été développée par Isakson (1998).

Une extension de la technique de régression à mesures répétées (RMR) a été développée afin de produire une version améliorée de l'indice NCREIF qui serait dépourvu des évaluations obsolètes et du problème de saisonnalité. Cependant, les résultats montrent que l'indice basé sur les RMR est essentiellement similaire à l'indice NCREIF mis à part sur quelques points pour lesquels l'indice basé sur les RMR est un peu mieux. L'indice basé sur les RMR est plus à jour et est dépourvu de saisonnalités artificielles dues à la suppression des évaluations obsolètes. Il présente une légère plus grande volatilité dans les rendements. Cet indice est un réel indice

trimestriel contrairement à l'indice NCREIF qui est un indice annuel, partiellement mis à jour trimestriellement comme expliqué précédemment, ceci implique une plus grande précision de la part de l'indice RMR (Geltner & Goetzmann, 2000).

Un indice basé sur une régression des ventes répétées (RSR) a également été développé. Cet indice prend en compte les réelles données de transactions des propriétés de l'État de Floride. Cependant, la volatilité de cet indice n'est pas significativement différente de la volatilité de l'indice NCREIF (Gatzlaff & Geltner, 1998).

L'analyse par secteur des performances de l'immobilier direct indique que les secteurs les moins performants sont les bureaux et le commerce de détail comme indiqué dans le tableau 1.2 avec un rendement et un ratio de Sharpe, qui est une mesure de rentabilité par unité de risque (Sharpe, 1994), les plus faibles. Les secteurs des appartements et des hôtels quant à eux sont ceux qui ont une meilleure performance (Georgiev et al., 2003).

TABLE 1.2 – Performance de l'indice de l'immobilier direct aux États-Unis (NCREIF) de 1990 à 2001.

	Rendement (en %)	Ecart-type (en %)	Ratio de Sharpe
Indice NCREIF général	6,40	3,70	0,26
Appartements	9,20	2,60	1,45
Bureaux	5,40	5,60	0,00
Commerces de détail	5,20	19,50	-0,01
Industriel	7,50	3,90	0,55
Hôtels	10,20	6,40	0,75

Un second type d'indices très utilisé aux États-Unis sont les indices S&P Case-Shiller qui sont des indices sur le prix de l'immobilier résidentiel. Les résultats de mai 2020 indiquent que le prix des maisons continue d'augmenter à un taux modéré. L'indice S&P CoreLogic Case-Shiller US National Home Price NSA, couvrant les neuf divisions de recensement américaines, a enregistré un gain annuel de 4,5% en mai, contre 4,6% le mois précédent. L'indice composé de 10 régions métropolitaines des États-Unis indique une augmentation annuelle de 3,1% contre 3,3% le mois précédent et enfin l'indice composé de 20 régions métropolitaines montre une augmentation annuelle de 3,7% contre 3,9% le mois précédent. Les prix ont augmenté pour les 19 villes pour lesquelles les données sont récoltées, mais seulement trois villes ont vu cette croissance augmenter contre douze villes le mois précédent et dix-huit le mois encore précédent (S&P Dow Jones Indices, 2020).

Statbel, l'office belge de statistique, a publié les chiffres de l'immobilier pour l'ensemble de l'année 2019. Les prix de tous les types de logements continuent d'augmenter et le font davantage que l'an dernier. Les plus fortes hausses de prix ont concerné les maisons de type fermé ou demi-fermé, et les plus faibles les appartements. Le prix médian belge pour une maison de type fermé ou demi-fermé s'élève à 215 000 euros, qui est une augmentation de 7,5% par rapport à 2018. Le prix médian pour une maison de type ouvert s'élève à 300 000 euros, qui est une augmentation de 5,3% par rapport à 2018 et le prix médian pour un appartement est de 190 000 euros, soit une augmentation de 4,4% par rapport à 2018. La Région de Bruxelles-Capitale est la région la plus chère avec des maisons de type fermé ou demi-fermé coûtant 400 000 euros et des maisons de type ouvert à 865 000 euros. La Région wallonne est la région la moins chère avec un prix médian de 148 000 euros pour des maisons de type fermé ou demi-fermé et de 240 000 euros pour des maisons de type ouvert (StatBel, 2020).

### 1.1.2 Immobilier indirect

L'investissement en immobilier indirect est le fait d'acquérir des titres provenant de sociétés cotées d'investissements immobiliers ou de fonds de placement immobiliers. Les deux sont considérés comme tels aux États-Unis si au moins 75% de leur chiffre d'affaires brut provient de l'immobilier. Les revenus de l'investissement en immobilier indirect sont les dividendes des actions. Les fonds de placement contrairement aux sociétés cotées sont escomptés d'impôts, mais doivent distribuer au minimum 95% de leur bénéfice aux actionnaires (Zhu, 2002).

En Belgique, il existe plusieurs acteurs importants tels que Cofinimo qui depuis 35 ans investit, développe et gère des immeubles en location. Cofinimo possède le statut de société immobilière réglementé en Belgique, ses activités sont contrôlées par l'Autorité des Services et des Marchés Financiers (FSMA). La société applique des politiques d'investissement qui cherchent à offrir à ses actionnaires un investissement à long terme, socialement responsable, peu risqué et générant un flux de dividendes récurrent, prévisible et croissant. Cofinimo a investi en 2019 56% de son portefeuille en immobilier de santé, 31% en immobilier de bureaux et 13% en immobilier de réseau de distribution. La stratégie de Cofinimo consiste à consolider son leadership dans le secteur de l'immobilier de santé européen (Cofinimo, 2019).

Un second acteur important est Aedifica se profilant comme une société belge cotée spécialisée dans les investissements en immobilier de santé européen, en particulier dans le logement des seniors nécessitant des soins. La compagnie possède en Belgique 79 sites d'une valeur totale

de 1 028 millions d'euros. Aedifica annonce un rendement locatif en Belgique sur ses sites de 5,5% et un dividende par actions de 2,80 (Aedifica, 2019).

Enfin un dernier exemple d'acteur important en Belgique est Warehouses De Pauw une société qui a fêté ses 20 ans en 2019. WDP développe et propose la location d'espaces de stockage et de distribution. Cet acteur est présent en Belgique (33% de la valeur du portefeuille de la société), aux Pays-Bas (47% du portefeuille), au Luxembourg (1% du portefeuille), en France (3% du portefeuille), en Allemagne et en Roumanie (16% du portefeuille). L'entreprise annonce un taux de rendement net calculé selon les Best Practices Recommendations de l'EPRA (European Public Real Estate Association) de 5,4% en Belgique, pour un rendement locatif brut de 6,1% (WDP, 2019).

Il existe au total 17 sociétés immobilières réglementées en Belgique, dont les trois cités précédemment. Leurs spécialités ont été référencées dans le tableau 1.3

Le principe de la société immobilière réglementée est qu'il y a une absence de l'impôt des sociétés, il n'y a pas d'amortissement des bâtiments de manière comptable, et il y a une obligation de distribuer des dividendes pour un minimum de 80% des bénéfices. Ceci met le cash flow qui parvient à l'actionnaire dans la même position que le cash flow que l'actionnaire aurait s'il avait investi de manière directe dans un bien immobilier. Il n'y aurait pas d'amortissement comptable, l'investisseur aurait le loyer net des frais d'exploitation et il n'aurait pas d'impôt des sociétés à payer. Par contre quand le cash flow arrive chez l'investisseur individuel, il est taxable. Il n'a pas été taxé dans la société, mais il est taxé dans le chef du bénéficiaire des dividendes. Une société immobilière réglementée ne peut pas être endettée au-delà de 65% (Darimont & Van Oppens, s. d.).

En 2002, 40% des fonds immobiliers mondiaux se situaient en Europe, 33% en Asie et 27% en Amérique. Par contre en matière de capitalisation boursière comme indiqué dans le tableau 1.4 c'est l'Amérique qui était en tête suivie de l'Europe et de l'Asie pacifique. La moitié d'entre eux n'investissaient pas à plus de 60% dans le même type d'immobilier, ce qui faisait d'eux des fonds dits diversifiés. 20% de l'immobilier mondial était investi dans l'immobilier commercial pour 16% dans l'immobilier résidentiel et 11% dans des bureaux. 75% des investissements en immobilier mondiaux se faisaient dans leur propre pays (Le Fur, 2006).

Il existe trois sous-catégories de sociétés d'investissements en immobilier indirect. La première est nommée "Equity" et représente les portefeuilles avec plus de 75% de leurs investissements "dans la pierre". La deuxième catégorie est nommée "Mortgage" et représente les



TABLE 1.3 – Liste des sociétés immobilières réglementées en Belgique et leurs spécialisation au 08-05-2020

	Spécialisation
Aedifica	Logement des seniors nécessitant des soins
Ascencio	Immobilier commercial de périphérie
Befimmo	Immeubles de bureaux, centres de réunions et lieux de coworking
Care Property Invest	Logement pour personnes âgées et personnes handicapées
Cofinimmo	Espaces de soins, de vie et de travail
Home Invest Belgium	Immobilier résidentiel
Immo Moury	Résidentiel, Bureaux, Hall industriel, commerce
Intervest Offices and Warehouses	Marché des bureaux et de l'immobilier logistique
Leasinvest Real Estate	Immeubles retail et bureaux
Montea	Entrepôts logistiques
QRF	Immobilier commercial
Retail Estates	Immobilier commercial
Vastned Retail Belgium	Immobilier commercial
Warehouses De Pauw	Espaces de stockage et de distribution
Warehouses Estates Belgium	Retail park, de logistique et de bureaux
Wereldhave Belgium	Immobilier de bureaux et de centres commerciaux
Xior Student Housing	Kots étudiants

Informations provenant de FSMA (2020) et des sites officiels des différentes sociétés immobilières.

portefeuilles avec plus de 75% de leurs investissements investis en hypothèque. Et la dernière catégorie est une catégorie hybride qui représente un mélange des deux catégories précédentes.

Les actionnaires qui investissent dans des sociétés d'investissements immobiliers dits "Equity" reçoivent les revenus locatifs des biens immobiliers ainsi que les gains de capital lors de la vente d'une propriété. Les actionnaires investissant dans des sociétés d'investissements immobiliers dits "Mortgage" reçoivent les revenus des intérêts ainsi que les appréciations du capital sur les emprunts.

Comme les autres types d'actif, les échanges ont lieu en bourse. Le marché de l'immobilier indirect est plus liquide que celui de l'immobilier direct. Ce marché est organisé, transparent et efficace. De fréquentes transactions y ont lieu avec les données sur celles-ci facilement accessibles.

TABLE 1.4 – Capitalisation boursière des sociétés immobilières en milliards d’USD de 1985 à 2001.

	1985	1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001
États-Unis	7,7	9,7	11,7	13,0	32,2	57,5	140,5	124,3	154,9
Europe	17,7	37,2	58,7	60,2	82,2	94,3	107,2	122,5	118,8
Allemagne	3,3	8,0	9,8	13,4	24,3	34,2	28,8	44,3	45,4
France	2,9	5,0	16,3	17,0	20,1	19,6	14,5	11,2	11,0
Royaume-Uni	7,1	13,6	16,4	14,9	21,2	21,8	40,3	40,6	32,3
Japon	12,0	40,5	67,5	37,8	32,2	38,9	33,3	27,6	27,2
Australie					7,8	12,4	16,6	25,9	22,5
Hong-Kong	6,2	7,7	12,4	17,2	44,8	98,6	57,8	49,5	40,8

Il est tout de même important de noter que ce qui est analysé est le prix des échanges effectués en bourse et non la valeur des biens sous-jacents.

Le tableau 1.5 montre les performances de l’indice immobilier indirect EPRA de 2007 à 2017. On voit que l’indice pour tous les pays développés d’Europe possède un rendement sur dix ans de 3,53%. C’est la Suède et la Suisse qui produisent les meilleurs résultats sur dix ans avec respectivement un rendement de 12,08% et 11,25%. La Suède a également eu une meilleure performance que les autres marchés sur le court terme (un an) et le moyen terme (cinq ans). Malgré que le Royaume-Uni soit le plus grand marché, il possède un rendement sur dix ans négatif (-1,31%) (Haran, Lo, Mccord, Davis, & Berry, 2019).

TABLE 1.5 – Statistiques descriptives du marché immobilier indirect Européen de 2007 à 2017 en %.

Pays / Région	Rendement sur 10 ans	Rendement sur 5 ans	Rendement sur 1 an	Volatilité sur 10 ans	Volatilité sur 36 mois
Europe développée	3,53	11,98	12,57	16,99	12,35
Europe développée sans le Royaume-Uni	5,89	13,05	12,68	16,91	12,79
France	6,92	9,49	6,78	19,01	15,34
Allemagne	4,33	17,96	19,43	23,63	15,63
Pays-Bas	1,35	7,83	3,94	18,21	15,35
Suède	12,08	18,10	15,44	22,86	14,30
Suisse	11,25	7,09	0,67	14,35	14,27
Royaume-Uni	-1,31	8,78	12,52	21,56	16,92

L'analyse des performances de l'immobilier indirect par catégorie montre que ce sont les fonds d'investissement hybrides les moins performants. Ce sont les fonds d'investissement d'actions immobilières qui performent le mieux. Cependant, cette bonne performance est en partie due aux composantes similaires entre les rendements de l'indice et ceux des actions. En effet, dans la version couverte de l'indice, c'est-à-dire où l'on a retiré les similitudes avec les rendements d'actions, on remarque un ratio de Sharpe beaucoup plus bas que dans la version classique de l'indice (-0,04 et 0,33). Ces constatations peuvent être observées dans le tableau 1.6.

À titre de comparaison avec l'investissement direct, les fonds de placement d'actions immobilières produisent de moins bons rendements risque ajusté que l'investissement direct dans le secteur des appartements et des hôtels. Les fonds de placement hypothécaires et hybrides quant à eux produisent de moins bons rendements que l'investissement direct tous secteurs confondus (Georgiev et al., 2003).

TABLE 1.6 – Performance de l'indice immobilier indirect (NAREIT) de 1990 à 2001.

	Rendement (en %)	Ecart-type (en %)	Ratio de Sharpe
Indice NAREIT	10,1	14,3	0,33
Actions	10,9	14,4	0,38
Hypothèque	7,4	23,0	0,09
Hybride	5,2	19,5	-0,01
Indice NAREIT couvert	4,9	13,1	-0,04
Actions - couvert	5,7	13,3	0,02

La distribution des rendements de l'immobilier indirect est, comme la distribution des rendements de l'immobilier direct, pas normale en matière d'asymétrie et de kurtosis. Cependant, ce dernier possède quant à lui un coefficient d'asymétrie et un kurtosis positif. L'asymétrie positive signifie que la distribution est décalée à gauche de la médiane et qu'il est donc plus probable d'avoir des rendements positifs. Le kurtosis positif indique la présence de valeurs extrêmes positives (Georgiev et al., 2003 ; Lizieri & Ward, 2000).

## 1.2 Propriété de diversification

Cette section discute de la présence ou non de propriétés de diversification liées aux actifs immobiliers directs et indirects. Tout d'abord, il est important de savoir que si l'on crée un portefeuille composé de nombreuses actions choisies aléatoirement provenant d'un indice, par exemple le S&P500 alors le risque du portefeuille calculé grâce à l'écart-type tombe vite à son niveau minimum dès lors que le portefeuille est composé de 25 actions. La question qui nous intéresse ici est si l'on ajoute dans un portefeuille des actifs immobiliers direct ou indirect, va-t-on percevoir un bénéfice de diversification, soit va-t-on observer un ratio rendement sur risque plus grand ? Les bénéfices de diversification dépendent de la corrélation négative de l'actif ajouté avec le reste des actifs du portefeuille (Cuthbertson & Nitzsche, 2005).

Kallberg, Liu, et Greig (1996) suivant la théorie moderne du portefeuille ont démontré qu'une allocation de 9% en immobilier direct dans un portefeuille est optimale et donne un avantage de diversification.

Grauer et Hakansson (1995) ont quant à eux comparé les politiques d'investissements et les rendements de portefeuilles composés d'actions, d'obligations et jusqu'à trois types d'investissements en immobilier indirect (résidentiel, agricole et d'entreprise) aux États-Unis et mondialement.

Leurs principaux résultats montrent que les gains de l'ajout d'actifs immobiliers dans un portefeuille composé d'actifs internationaux à poids égaux, c'est-à-dire qu'on investit la même somme dans chaque actif ont donné des résultats modestes. Deuxièmement, les gains de l'ajout d'actifs immobiliers des États-Unis dans un portefeuille composé d'actifs provenant des États-Unis également, avec une stratégie active, c'est-à-dire investir une certaine somme dans chaque actif de sorte à maximiser le rendement par rapport au risque, se sont avérés très profitables surtout pour les stratégies avec haute aversion au risque. Pour finir, l'ajout d'actifs immobiliers des États-Unis dans un portefeuille composé d'actifs internationaux avec une stratégie active a donné des résultats mitigés bien que positifs pour les stratégies avec haute aversion au risque.

Selon Georgiev et al. (2003) ; Hoesli (2000), l'investissement en immobilier direct apporte des bénéfices de diversification alors que l'immobilier indirect n'en apporte pas.

Dans les recherches de Georgiev et al. (2003) lorsque l'on ajoute dans un portefeuille composé d'actions et d'obligations, un investissement en immobilier indirect provenant de NAREIT (National Association of Real Estate Investment Trusts), les performances du portefeuille ne sont pas meilleures que sans l'investissement immobilier. On remarque en effet dans le tableau 1.7,

que le ratio de Sharpe entre le portefeuille I et le portefeuille III, qui illustre l'ajout d'investissement immobilier indirect dans un portefeuille d'obligations et d'actions, reste le même. Ceci est expliqué par le fait que les fonds de placement immobilier sont fortement volatils et corrélés à 39% avec les rendements de l'indice S&P500. Les mêmes résultats sont observés lorsque l'on ajoute de l'investissement indirect dans un portefeuille plus diversifié, composé d'actions, d'obligations, de fonds de couverture et de produit de base. Le ratio de Sharpe dans ce cas passe de 0,84 pour le portefeuille II à 0,70 pour le portefeuille IV.

Si par contre, on ajoute de l'immobilier direct provenant de NCREIF (National Council of Real Estate Investment Fiduciaries) dans un portefeuille initialement composé d'actions et d'obligations, on remarque des bénéfices de diversification. Comme indiqué dans le tableau 1.7, le portefeuille V possède un ratio de Sharpe de 0,7 contrairement au portefeuille I avec un ratio de 0,67. Ceci est expliqué par la corrélation négative de l'immobilier direct avec les rendements de l'indice S&P500 (-3%) ainsi qu'avec les obligations (-24%). Ajouté dans un portefeuille plus diversifié, la performance risque ajusté est moins bonne comme le montre la diminution du ratio de Sharpe du portefeuille II de 0,84 au portefeuille VI de 0,74.

## 1.3 Déterminants du rendement

Cette section présente les variables économiques ayant un impact sur le rendement des actifs immobiliers. Sachant que les rendements des sociétés d'investissements en immobilier ne sont pas corrélés avec les rendements du marché immobilier direct (Moss, 1996 ; Le Fur, 2006), certaines variables économiques ont un impacte significatif sur les actifs immobiliers directs et pas sur les actifs immobiliers indirects et inversement.

Une partie considérable de la corrélation entre les marchés immobiliers mondiaux est due aux effets de changements du Produit National Brut, suggérant que l'immobilier est fonction de variables économiques fondamentales qui sont corrélées entre les pays. Un mixe de facteurs économiques mondiaux et locaux influencent le marché mondial immobilier (Case, Goetzmann, & Rouwenhorst, 2000).

Les cycles immobiliers ont été une cause importante des succès et échecs financiers des investissements immobiliers à travers l'histoire. Il est donc essentiel de comprendre qu'un cycle est une séquence d'événements qui se répètent, et par conséquent, nous donne la capacité de percevoir les événements comme susceptibles de se répéter plutôt que d'être isolés, aléatoires et non

TABLE 1.7 – Performances de portefeuilles de 1990 à 2001.

	NAREIT	NAREIT couvert	NCREIF	EACM 100	S&P500	Obligation Lehman	GSCI
NAREIT	1,00	0,92	-0,08	0,32	0,40	0,22	-0,08
NAREIT cou- vert	0,92	1,00	-0,09	0,13	0,00	0,23	0,06
NCREIF	-0,08	-0,09	1,00	-0,28	-0,01	-0,16	0,06
	Portefeuille I	Portefeuille II	Portefeuille III	Portefeuille IV	Portefeuille V	Portefeuille VI	
Rendement annuel (en %)	10,8	10,6	10,8	9,9	9,9	10,3	
Écart-Type annuel (en %)	8,0	6,2	8,1	6,4	6,4	6,2	
Ratio de Sharpe	0,68	0,84	0,67	0,70	0,70	0,79	

Le portefeuille I est composé à 50% d'actions provenant de SP500 et 50% d'obligations Lehman

Le portefeuille II est composé à 40% d'actions, 40% d'obligations, 10% de fond de couverture provenant de l'indice ECAM 100 et 10% de produits de base provenant de l'indice GSCI

Le portefeuille III est composé à 40% d'actions, à 40% d'obligations et à 20% d'immobilier indirect provenant de l'indice NAREIT.

Le portefeuille IV est composé à 40% d'actions, à 40% d'obligations, à 5% de fond de couverture, à 5% de produits de base et à 10% d'immobilier indirect.

Le portefeuille V est composé à 40% d'actions, à 40% d'obligations et à 20% d'immobilier direct provenant de l'indice NAREIT.

Le portefeuille VI est composé à 40% d'actions, 40% d'obligations, 5% de fond de couverture, 5% de produits de base et 10% d'immobilier direct.

récurrents. Cette information est cruciale pour faire face à la nature, à l'économie politique, aux affaires et aux investissements. Comprendre les relations complexes entre les cycles macroéconomiques et microéconomiques est le fondement de la compréhension des performances des biens immobiliers dans un marché, un sous-marché et un emplacement spécifiques. Ainsi, les cycles à tous les niveaux doivent être étudiés et modélisés, et les informations résultantes utilisées pour prendre de meilleures décisions d'investissement.

Le marché immobilier suit des cycles et plus particulièrement deux types de cycles : macroéconomique et microéconomique. Les études du cycle macroéconomiques sont définies ici comme ceux dont le cycle se concentre sur les niveaux régionaux, nationaux et internationaux.

Le cycle économique général, les cycles d'inflation, les cycles monétaires, les cycles démographiques, les cycles d'emploi, les cycles de demandes et d'offres et les cycles technologiques sont des exemples de cycles généralement classés dans la catégorie macroéconomique. Les cycles longs et cycles courts étudiés au niveau régional ou national sont également considérés comme macroéconomiques à des fins de classification.

Les études du cycle microéconomique sont définies comme ceux dont l'accent est mis sur le marché de la ville, le sous marché ou l'emplacement des propriétés. Cette classification comprend également des analyses comparatives pour identifier les opportunités d'investissement dans des zones métropolitaines spécifiques situées dans une région ou au niveau national. Des exemples de cycles qui sont généralement classés dans la catégorie microéconomique sont les cycles urbains, les cycles de quartier, les cycles de vie physiques, les cycles de vie de propriété, les cycles de taux de location, les cycles d'occupation, les cycles de taux de capitalisation et les cycles de composition du portefeuille. Généralement, les études qui se concentrent sur la prise de décision au niveau du projet ou au niveau du portefeuille sont classées comme des études microéconomiques (Pyhrr, Roulac, & Born, 1999).

Le taux d'intérêt affecte de manière directe et indirecte des facteurs liés à la demande et l'offre immobilière. Par exemple, les coûts de financement des entreprises, le niveau d'emploi, les habitudes d'épargne et la demande et l'offre de financement hypothécaire (Georgiev et al., 2003).

Des variables comme la pente de la structure par terme du taux d'intérêt, l'inflation attendue et inattendue, la production industrielle, la propagation entre les obligations de haute qualité et de basse qualité sont des proxys de facteurs de risque économique, qui sont récompensés, ex ante, sur le marché financier. Sachant que l'immobilier co-mouvemente le prix des autres actifs, ces variables devraient également être récompensées sur le marché immobilier. (Naranjo & Ling, 1997).

Dans la même lignée de recherche, Ooi et Liow (2004) ont effectués une régression avec en variable dépendante le ratio de Sharpe d'actifs immobiliers indirects et en variables indépendantes le ratio d'endettement, le book to market, le rendement du dividende, le ratio d'intensité des actifs immobiliers représentant la proportion investie en immobilier dans un portefeuille, la crise financière asiatique, les changements de taux d'intérêt et la performance de marché qui proxy les conditions de marché afin d'identifier les déterminants du rendement risque ajusté d'un portefeuille équilibré d'actifs immobiliers indirects en Asie de l'Est de 1992 à 2002.

Un actif avec un haut book to market est classifié comme actif de valeur ce qui signifie que son prix de marché est relativement bas par rapport à son bénéfice par action, sa valeur comptable par action et les dividendes par action. Un actif avec un book to market bas est appelé actif de croissance et est caractérisé par un prix élevé par rapport aux mêmes facteurs que ceux cités pour les actifs de valeur. Ils possèdent également des taux de croissance passés élevés au niveau du bénéfice par action (Bauman, Conover, & Miller, 1998).

La période de 1992 à 1997 est caractérisée par une forte croissance et une forte inflation tandis que la seconde période de 1998 à 2002 est caractérisée par une étape de récession et de récupération après la crise financière. Les auteurs ont également réalisé la même régression en omettant les actifs ayant un ratio d'intensité immobilière plus petit que 30%. Les résultats de leur étude se trouvent dans le tableau 1.8. Le  $R^2$  indique que le modèle explique 47,7% à 74,3% des variations du rendement risque ajusté des actifs immobiliers indirects. On peut observer que le book to market, le rendement du dividende et la performance de marché expliquent de manière significative et positive les performances des titres. La taille de la firme, le ratio d'endettement, la crise financière et le taux d'intérêt ont quant à eux un effet significatif négatif (Ooi & Liow, 2004).

Une étude européenne plus récente sur les déterminants macroéconomiques des rendements immobiliers indirects suggère que le volume de construction, l'inflation des prix des producteurs et la réserve de la Banque Centrale Européenne ont un impact sur le rendement immobilier indirect. Le volume de construction a un impacte négatif sur les rendements et comme on peut le voir dans le tableau 1.9, l'indice immobilier indirect réagit aux fluctuations avec un retard de plus de deux ans. L'inflation des prix des producteurs a également un impact négatif sur les rendements immobiliers. Enfin, la réserve de la BCE a une influence positive sur les rendements immobiliers, ce qui montre l'effet bénéfique des politiques monétaires d'expansions (Cohen & Burinskas, 2020).

La relation entre les changements de prix annuels de l'immobilier et le rendement des actions n'est pas statistiquement significative comme montré dans le tableau 1.10 montrant la corrélation entre les changements de prix de l'immobilier, les changements de tarifs de location et le rendement d'actions entre 1983 et 1996 dans le monde. Ces corrélations ont premièrement été calculées en dollars pour retirer toute corrélation due à l'inflation, et ont ensuite été calculées dans la devise du pays. Toutes les corrélations de la figure, mis à part celle entre les rendements des actions et les changements de prix de l'immobilier au Japon de 0.84, ne sont pas significatives. Par contre, si on regarde cette relation sur un intervalle de temps plus long,



TABLE 1.8 – Déterminants du rendement risque ajusté en Asie de l’Est de 1992 à 2002 en USD.

	Échantillon complet		Échantillon filtré	
	1992-1997	1998-2002	1992-2002	1992-2002
Taille de la firme	-0,4166 (4,14)**	-0,9008 (4,98)**	-0,4644 (6,17)**	-0,4665 (4,89)**
Ratio d’endettement	-0,0899 (2,65)**	0,0428 (0,52)	-0,0822 (2,77)**	-0,0809 (2,26)*
Book-to-market	0,1772 (2,84)**	0,3663 (3,19)**	0,1612 (3,18)**	0,1414 (2,42)*
Rendement du dividende	0,0332 (3,09)**	0,0170 (0,50)	0,0176 (1,56)	0,0350 (2,61)**
Ratio d’intensité	-0,6170 (1,26)	-0,3746 (0,76)	-0,0021 (0,01)	0,1232 (0,39)
Crise financière asiatique			-0,7510 (10,07)**	-0,8270 (10,42)**
Changement de taux d’intérêt	-0,0271 (5,42)**	-0,0690 (3,74)**	-0,0308 (6,65)**	-0,0342 (6,72)**
Performance de marché	0,8418 (7,61)**	2,3523 (13,22)**	1,4536 (13,62)**	1,3959 (11,72)**
Nombre d’observations	802	436	1 238	950
R <sup>2</sup>	0,477	0,743	0,494	0,5250
F-valeur	2,55**	5,18**	4,69**	4,86**

\* Significatif à un niveau de 5%.

\*\* Significatif à un niveau de 1%

une relation significative et positive est trouvée lorsqu’on effectue des régressions temporelles et des régressions transversales. Prendre en compte une période plus grande va réduire l’effet lissant des indices financiers ainsi que les excès de volatilité dans les indices de marché boursiers (Quan & Titman, 1999).

Un test de causalité non linéaire de Granger a montré une causalité unidirectionnelle entre le marché des actions et le marché immobilier avec présence de cassures dans la tendance avec un retard de trois, cinq ou six mois (Okunev, Wilson, & Zurbruegg, 2000). La prime de rendement du marché des actions et des obligations est prise en compte dans les rendements des sociétés

TABLE 1.9 – Déterminants du rendement en Europe de 2006 à 2019 avec une fenêtre temporelle trimestrielle.

	Retard							
	2		3		8		9	
	$\beta$	p stat	$\beta$	p stat	$\beta$	p stat	$\beta$	p stat
Réserve de la BCE			0,48	0,001				
Volume de construction					-2,39	0,0001	-1,62	0,00
Inflation des prix des producteurs	-1,77	0,08	-1,97	0,05				

TABLE 1.10 – Corrélation entre les valeurs du capital et du revenu avec des rendements d’actions de 1983 à 1996.

	Corr. du Capital (USD)	Corr. du revenu (USD)	Corr. du Capital (domestique)	Corr. du revenu (domestique)
Australie	0,13	0,14	0,19	0,20
Belgique	0,40	0,24	0,44	0,18
France	0,14	0,001	0,18	0,04
Allemagne	-0,23	-0,29	-0,13	-0,19
Hong Kong	0,13*	0,25	0,12*	0,25*
Italie	-0,02*	0,26	-0,09*	0,33*
Japon	0,84	0,60	0,62	0,16*
Malaisie	0,22	0,24	0,24	0,25
Pays-Bas	-0,08	-0,09	-0,11	-0,16
Nouvelle-Zélande	0,34	-0,01	0,43	0,16
Singapour	0,27	0,13	0,29	0,13
Espagne	0,42	0,37	0,32	0,26
Royaume-Uni	0,26	0,32	0,35	0,46
États-Unis	0,001	0,13	0,001	0,13
Moyenne	0,2002	0,164	0,204	0,157

\* Échantillon de 1984 à 1996.

d’investissement en immobilier. Cette constatation a été réalisée grâce à un modèle d’évaluation d’actifs financiers à multiples bêtas (Karolyi & Sanders, 1998).

La possibilité que l’investissement en immobilier soit une couverture contre l’inflation a été discutée et a donné lieu à des résultats partagés.

Selon Liu, Hartzell, et Hoesli (1997), investir en immobilier semblerait être une bonne couverture contre l'inflation à long terme. Cela suppose une relation positive entre le rendement immobilier et l'inflation. Cependant, ce n'est pas le cas à court terme comme montré dans le tableau 1.11. Les données en gras sont celles utilisant les meilleurs estimateurs d'inflation attendue pour chaque pays parmi trois méthodes.

Ces trois méthodes consistent en l'utilisation des rendements d'obligations d'État à court terme, l'utilisation de la mesure de Fama et Gibbons qui utilise également des obligations d'État à court terme, mais ajusté de toute variation dans leurs rendements car ceux-ci ne sont pas constants dans le temps et peuvent donc être un estimateur incorrect de l'inflation attendue, et l'utilisation d'un processus ARIMA(0,1,1) qui consiste à décomposer le taux d'inflation en une composante attendue et inattendue, la prévision de l'inflation du modèle est utilisée comme inflation attendue tandis que la prévision de l'erreur est utilisée comme inflation inattendue (Gultekin, 1983). Ceux-ci montrent une relation faible entre les rendements des actions immobilières et l'inflation attendue et inattendue. Dans la plupart des cas, les coefficients estimés sont négatifs, mais pas statistiquement différents de zéro, sauf pour les États-Unis. Il semblerait donc qu'il n'y ait pas de relation économique entre l'inflation et le prix des actions immobilières, sauf aux États-Unis à court terme.

Liu et al. (1997) ont également comparés la capacité de couverture des titres immobiliers par rapport à d'autres classes d'actifs et ont conclut que les titres immobiliers sont une moins bonne couverture contre l'inflation que les actions dans certains pays et une couverture contre l'inflation similaire aux actions dans d'autres pays.

Pour finir, il a réalisé un test de causalité inversé avec comme hypothèse que la variation du prix des actifs entraîne la variation de l'inflation attendue. Ce mécanisme est expliqué par le fait que la diminution des prix des actifs est une conséquence de la diminution de la croissance économique et donc également des recettes fiscales gouvernementales. Ceci entraîne une diminution du budget d'État et donc une adaptation des mesures inflationnistes prises. L'hypothèse apportée par Geske et Roll (1983) est donc qu'une baisse de la rentabilité des actifs entraîne une augmentation de l'inflation, il existerait donc une relation négative entre ces deux variables (Rouabah, 2007). Les résultats de ce test sont présentés dans le tableau 1.12, nous pouvons voir que la relation est significative et négative pour les meilleurs estimateurs d'inflation (en gras) que ce soit pour les actifs immobiliers ou les actions. On remarque également que le coefficient est faible pour la plupart des pays, sauf pour l'Australie.

Pour Georgiev et al. (2003), la valeur des biens immobiliers physiques est positivement liée

TABLE 1.11 – Test d’habiller de couverture contre l’inflation de Fama-Schwert de 1980 à 1991.

	Rendements retardés d’obligation d’État à court terme			Mesure de Fama- Gibbons			Modèle ARIMA (0,1,1) pour l’inflation attendue		
	$\beta$	$\gamma$	$R^2$	$\beta$	$\gamma$	$R^2$	$\beta$	$\gamma$	$R^2$
<b>Australie</b>									
Fiducie immobilière	-0,27	-1,55	0,01	-0,43	-1,43	0,01	<b>-1,54</b>	<b>-1,19</b>	<b>0,01</b>
t-stat	0,1	-1,2		-0,2	-1,3		<b>-1,2</b>	<b>-1,0</b>	
Fiducie immobilière ASX	-0,01	-0,94	0,01	-0,82	-0,60	0,01	<b>-1,28</b>	<b>-0,19</b>	<b>0,01</b>
t-stat	-0,0	-1,0		-0,5	-0,7		<b>-1,7</b>	<b>-0,2</b>	
<b>France</b>									
Fiducie immobilière SII	0,55	-2,64	0,02	-3,17	0,43	0,02	<b>-1,17</b>	<b>-0,53</b>	<b>0,01</b>
t-stat	0,3	-2,1		-1,7	0,3		<b>-0,9</b>	<b>-0,4</b>	
Fiducie immobilière Sicomi	3,99	-1,35	0,05	1,54	0,39	0,01	<b>0,91</b>	<b>0,66</b>	<b>0,01</b>
t-stat	2,9	-1,0		0,9	0,3		<b>0,9</b>	<b>0,5</b>	
<b>Japon</b>									
Société immobilière	-2,42	0,30	0,00	<b>-5,27</b>	<b>-0,15</b>	<b>0,02</b>	-1,98	-0,21	0,01
t-stat	-0,9	-0,3		<b>-1,4</b>	<b>-0,2</b>		-1,1	-0,2	
<b>Afrique du Sud</b>									
Fiducie immobilière	3,33	1,58	0,03	3,01	1,54	0,02	3,34	1,54	0,02
t-stat	2,1	1,5		1,2	1,6		1,7	1,6	
<b>Suisse</b>									
Fonds immobiliers	<b>-1,28</b>	<b>0,06</b>	<b>0,02</b>	-2,72	0,05	0,05 <sup>b</sup>	-1,28	-0,02	0,02
t-stat	<b>-1,5</b>	<b>0,2</b>		-2,5	0,1		-1,9	-0,1	
<b>Royaume-Uni</b>									
Fiducie immobilière	-3,38	-0,47	0,02	<b>-1,02</b>	<b>-0,65</b>	<b>0,01</b>	-0,84	-0,66	0,01
t-stat	-2,1	-0,7		<b>-0,8</b>	<b>-1,0</b>		-1,1	-0,9	
Société immobilière FT	-1,38	-0,12	0,00	<b>0,44</b>	<b>-0,24</b>	<b>0,00</b>	-0,39	-0,02	0,00
t-stat	-0,4	-0,1		<b>0,2</b>	<b>-0,2</b>		-0,2	-0,2	
<b>États-Unis</b>									
FPI d’actions	-3,36	-3,48	0,09 <sup>a</sup>	<b>-4,42</b>	<b>-2,51</b>	<b>0,09<sup>a</sup></b>	-3,36	-2,93	0,09 <sup>a</sup>
t-stat	-2,4	-3,3		<b>-3,0</b>	<b>-2,2</b>		-3,3	-2,5	

<sup>a</sup> L’équation de la ligne est statistiquement différente de zéro à un niveau de 5% basé sur  $F_{2,131}$

<sup>b</sup> L’équation de la ligne est statistiquement différente de zéro à un niveau de 10% basé sur  $F_{2,131}$

Toutes les autres équations ne sont pas statistiquement significatives à un niveau de 5% ou 10%

au taux d’inflation à mesure que les matériaux de construction sont également liés au taux d’inflation. Une période d’inflation peut donc avoir un impacte négatif sur la valeur des biens immobiliers. Il a calculé la corrélation entre l’inflation et les indices immobiliers directs et in-

TABLE 1.12 – Test de Geske-Roll sur la causalité inversée entre l’inflation et le rendement des actifs de 1980 à 1991.

	Rendements retardés d’obligation d’État à court terme			Mesure de Fama- Gibbons			Modèle ARIMA (0,1,1) pour l’inflation attendue		
	$\gamma_1$	$\gamma_2^a$	$R^2$	$\gamma_1$	$\gamma_2^a$	$R^2$	$\gamma_1$	$\gamma_2^a$	$R^2$
Australie									
Fiducie immobilière	-0,11	-0,4	0,11	-0,11	-0,4	0,11	<b>-0,27</b>	<b>-0,4</b>	<b>0,13</b>
t-stat	-2,9	-2,6		-2,6	-2,2		<b>-4,5</b>	<b>-1,2</b>	
Fiducie immobilière ASX	-0,11	-0,6	0,13	-0,12	-0,7	0,13	<b>-0,27</b>	<b>-0,6</b>	<b>0,13</b>
t-stat	-3,0	-2,0		-2,6	-2,1		<b>-4,6</b>	<b>-1,1</b>	
France									
Fiducie immobilière SII	-0,03	-0,03	0,027	-0,06	-0,3	0,08	<b>-0,05</b>	<b>-0,4</b>	<b>0,06</b>
t-stat	-0,9	-1,1		-1,5	-1,1		<b>-1,9</b>	<b>-1,8</b>	
Fiducie immobilière Sicomi	-0,01	-0,4	0,11	-0,04	-0,4	0,013	<b>-0,04</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,07</b>
t-stat	2,9	-1,0		0,9	0,3		<b>0,9</b>	<b>0,5</b>	
Japon									
Société immobilière	-0,02	-0,1	-0,04	<b>-0,05</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,05</b>	-0,05	-0,0	0,04
t-stat	-0,8	-2,4		<b>-1,2</b>	<b>-1,9</b>		-2,0	-0,4	
Afrique du Sud									
Fiducie immobilière	-0,02	-0,2	0,07	-0,05	-0,2	0,08	-0,18	-0,1	0,09
t-stat	-1,1	-2,9		-1,9	-2,6		-2,4	-0,7	
Suisse									
Fonds immobiliers	<b>-0,05</b>	<b>-0,8</b>	<b>0,08</b>	-0,11	-0,7	0,09	0,16	-0,6	0,09
t-stat	<b>1,9</b>	<b>3,0</b>		-3,6	-3,1		3,6	-1,3	
Royaume-Uni									
Fiducie immobilière	-0,06	-0,1	0,05	<b>-0,07</b>	<b>-0,0</b>	<b>0,05</b>	-0,09	-0,3	0,07
t-stat	-2,4	-1,1		<b>-2,2</b>	<b>-0,4</b>		-2,9	-1,1	
Société immobilière FT	-0,06	-0,2	0,07	<b>-0,07</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,07</b>	-0,08	-0,3	0,06
t-stat	-2,3	-1,8		<b>-2,2</b>	<b>-1,7</b>		-2,8	-0,2	
États-Unis									
FPI d’actions	0,12	0,4	0,08	<b>-0,18</b>	<b>0,5</b>	<b>0,11</b>	-0,14	-0,9	0,11
t-stat	-2,8	2,2		<b>-3,8</b>	<b>-2,4</b>		-3,0	-2,8	

directs, les résultats se trouvent dans le tableau 1.13. On peut constater que l’investissement en immobilier direct est positivement corrélé à l’inflation inattendue dans le secteur des bureaux, des appartements et le secteur industriel. Dès lors, ce type d’investissement pourrait être une couverture contre l’inflation dans une certaine mesure, par contre l’investissement en immobilier indirect ne semble pas être une couverture contre l’inflation attendue et inattendue.

Chan, Hendershott, et Sanders (1990) font les mêmes conclusions concernant l'investissement en immobilier indirect.

TABLE 1.13 – Corrélations entre plusieurs types d'actifs de 1990 à 2001 aux États-Unis.

	Inflation	Inflation Inattendue
Indice NCREIF	-0,07	0,29
Appartement	-0,19	0,20
Bureau	-0,05	0,28
Commerce de détail	-0,04	-0,8
Industriel	-0,10	0,28
Hôtel	-0,10	0,09
Indice NCREIF - non lissé	0,10	0,24
Appartement - non lissé	-0,22	-0,02
Bureau - non lissé	0,10	0,25
Commerce de détail - non lissé	0,15	0,32
Industriel - non lissé	0,06	0,16
Hôtel - non lissé	-0,12	0,04
Indice NAREIT	-0,13	-0,15
Actions	-0,12	-0,14
Hypothèque	-0,03	-0,08
Hybride	-0,04	-0,08
Indice NAREIT couvert	0,0	-0,02
Actions - couvert	0,01	-0,02

Le tableau 1.14 est un résumé de l'influence supposée des variables macroéconomiques sur les rendements immobiliers directs et indirects. Les variables microéconomiques ont été écartées car elles ne s'adaptent pas toutes à l'immobilier direct.

## 1.4 Comparaison avec d'autres classes d'actifs

Cette section passe en revue la comparaison dans la littérature des performances entre les titres immobiliers directs et indirects et d'autres classes d'actifs tels que les actions et les obligations.

TABLE 1.14 – Effets supposés des variables macroéconomiques sur les rendements immobiliers directs et indirects.

Variables	Immobilier direct	Immobilier indirect
Taux d'intérêt	—	—
La pente de la structure par terme du taux d'intérêt	?	?
Production industrielle	?	+
Performance de marché	?	+
Volume de construction	?	—
L'inflation des prix des producteurs	?	—
L'inflation	+	?
Réserve de la BCE	?	+

+ indique un effet positif attendu.

- indique un effet négatif attendu.

? indique un effet neutre attendu ou indéterminé.

Les titres immobiliers internationaux dont les données viennent de Global Real Estate Securities Database, elles-mêmes calculées par Global Property Research (GPR) sous performant les actions mondiales calculées par l'indice mondial d'actions de Morgan Stanley, avec un rendement moyen annuel de 15,9% pour les actions et 11,4% pour les titres immobiliers et un écart-type de 14,4% pour les actions et 17,2% pour les titres immobiliers. Lorsque l'on calcule un ratio de risque-rendement pour les titres immobiliers et les obligations, nous obtenons 0,66 (11,4/17,2) et 1,15 (11,2/9,8). Les obligations surperforment donc également les titres immobiliers (Ling & Naranjo, 2002).

Par contre, d'après les recherches de Liu et Mei (1992), le rendement excédentaire des titres de fonds de placement en immobilier est supérieur à celui des actions (à petite et grande capitalisation) et des obligations. De plus, l'écart-type des titres de fonds de placement est également inférieur à celui des autres classes d'actifs mis à part les obligations.

Une autre étude réalisée par Brounen et Eichholtz (2003) étudiant les performances de l'immobilier direct et indirect ainsi que celles d'actions aux États-Unis et au Royaume-Uni a donné les résultats présentés dans le tableau 1.15. Les données provenant de l'indice S&P500 et du FTSE représentent respectivement les performances des actions aux États-Unis et au Royaume-Uni. Les données du GPR représentent les performances des actifs immobiliers indirects dans

les deux pays. Enfin, les données provenant du NCREIF et de l'IPD représentent les performances des actifs immobiliers directs. Grâce au ratio de risque rendement, on peut remarquer que dans les deux pays la meilleure performance est atteinte par les actifs immobiliers directs avec un ratio de 1 (1,63/1,63) aux États-Unis et de 1,03 au Royaume-Uni contre des ratios dans les deux pays de 0,3 et 0,25 pour les actions et des ratios de 0,24 et 0,17 pour les actifs immobiliers indirects.

TABLE 1.15 – Performances des actions, de l'immobilier direct et indirect aux États-Unis et au Royaume-Uni de 1986 à 2002.

	Moyenne (en %)	Écart-type (en %)
États-Unis		
S&P500	2,57	8,45
GPR général US	2,00	8,40
NCREIF	1,63	1,63
Royaume-Unis		
FTSE	2,29	9,03
GPR général UK	1,96	11,48
IDP	2,47	2,39

Des régressions de rendements à facteur unique effectuées entre les rendements excédentaires d'un portefeuille équipondéré d'actifs immobiliers indirects et d'un portefeuille équipondéré ainsi qu'un portefeuille pondéré par la capitalisation boursière des actifs de l'indice NYSE. Un alpha mensuel de 0,005 est observé sur la période de 1980 à 1987 pour le portefeuille équipondéré et sur toute la période (1973 à 1987) pour le portefeuille pondéré par capitalisation boursière comme on peut le voir sur le tableau 1.16. Cela correspond à un rendement excédentaire annuel de 5% pour le portefeuille d'actifs immobiliers par rapport aux deux autres portefeuilles. Cependant, quand un modèle à cinq facteurs est utilisé, le rendement excédentaire disparaît (Chan et al., 1990).

Le même type de recherche a été réalisé par Bond, Karolyi, et Sanders (2003) dans laquelle ils réalisent une analyse d'un modèle à facteur unique sur le rendement d'indice d'actifs immobiliers indirects nationaux de 14 pays en Europe, Asie et Amérique du Nord provenant de la base de données European Public Real Estate Association (EPRA) et l'indice mondial MSCI qui représente le marché mondial. L'estimation est réalisée sans restreindre l'intercepte à zéro. Les résultats du tableau 1.17 montrent que presque tous les pays à l'exception de l'Australie, Hong



TABLE 1.16 – Rendements excédentaires des actifs immobiliers indirects dans un modèle à facteur unique de 1973 à 1987 aux États-Unis.

Période	Constante	NYSE équipondéré	NYSE valeur pondé- rée	R <sup>2</sup>	s-stat
1973-87	0,0031 (0,0025)	0,659 (0,040)		0,606	1,27
1973-87	0,0056 (0,0031)		0,635 (0,061)	0,373	1,82*
1973-79	0,0023 (0,0045)	0,734 (0,065)		0,508	0,51
1973-79	0,0070 (0,0059)		0,750 (0,118)	0,322	1,20
1980-87	0,0043 (0,0023)	0,556 (0,042)		0,650	1,85*
1980-87	0,0050 (0,0027)		0,541 (0,052)	0,531	1,89*

Erreurs standards des coefficients de la régression entre parenthèses.

\* Indique un ratio t significatif à 5%.

Kong et les États-Unis sous-performent l'indice global. L'alpha de Jensen est le plus petit pour la Suisse (-1,77% par mois) et pour le Japon (-1,33%). Cependant, seul l'intercepte de la Suisse et des États-Unis sont significativement différents de zéro.

TABLE 1.17 – Modèle à facteur unique international de l’immobilier indirect de février 1990 à décembre 2001 en USD.

Pays	$a_i$	$\beta_{iw}$	Adj R <sup>2</sup>	Normalité
Australie	0,346	0,530	0,22	0,319
	(1,032)	(-5,753)		[0,853]
Belgique	-0,560	0,260	0,04	0,841
	(-1,403)	(-7,612)		[0,657]
France	-0,141	0,321	0,08	0,058
	(-0,378)	(-7,479)		[0,971]
Allemagne	-0,010	-0,031	-0,01	7,223
	(-0,014)	(-7,750)		[0,027]
Hong Kong	0,198	1,339	0,23	2,167
	(0,239)	(1,675)		[0,338]
Italie	-0,272	0,500	0,07	6,055
	(-0,437)	(-3,296)		[0,048]
Japon	-1,334	1,074	0,18	0,712
	(-1,714)	(0,389)		[0,700]
Pays-Bas	-0,531	0,261	0,08	0,230
	(-1,819)	(-10,393)		[0,892]
Singapour	-1,048	1,767	0,32	6,166
	(-0,489)	(3,539)		[0,046]
Espagne	-0,489	0,898	0,20	1,040
	(-0,796)	(-0,679)		[0,594]
Suède	-1,770	0,928	0,13	10,899
	(-2,187)	(-0,366)		[0,004]
Suisse	-0,272	0,230	0,03	0,397
	(-0,654)	(-7,596)		[0,820]
Royaume-Uni	-0,286	0,384	0,08	0,287
	(-0,663)	(-5,858)		[0,866]
États-Unis	0,721	0,374	0,13	0,432
	(2,245)	(-7,994)		[0,806]

La statistique t est indiquée en dessous de chaque coefficient.

L’hypothèse nulle du ratio de t de la troisième colonne est que  $\beta_{iw} = 1$ .

Le test de Bera-Jarque pour la normalité des résidus est en dernière colonne avec les p-valeurs entre crochets.

# Chapitre 2

## Méthodologie

Ce chapitre présente les manipulations faites sur les données afin d'obtenir certains résultats. Premièrement, il sera intéressant de comparer les rendements de l'immobilier direct et indirect afin de savoir quel type d'investissement est le plus rentable et le plus risqué. Pour cela, il faudra commencer par calculer les rendements de chacun, et pour l'immobilier indirect en Belgique, cela devra passer préalablement par la construction d'un indice. Afin de comparer le risque de chaque type d'investissement, l'écart-type sera calculé. Enfin, pour une meilleure comparaison risque/rendement des deux types d'investissement, le ratio de Sharpe sera calculé.

Il sera ensuite intéressant d'évaluer si le rendement immobilier direct et indirect produisent de meilleures performances de manière systématique par rapport à la bourse en général. Ainsi ces résultats permettront de savoir s'il est plus rentable d'investir dans l'immobilier ou d'investir de manière générale dans la bourse. Pour cela, un modèle d'évaluation d'actifs financiers simple sera utilisé.

Pour finir, connaître les variables macroéconomiques ayant un impact sur les rendements immobiliers peut être très intéressant pour par exemple prédire dans quelle conjoncture il est plus intéressant d'investir en immobilier direct ou indirect. Pour déterminer quelles variables ont un impacte sur les rendements immobiliers, un modèle d'évaluation d'actifs financiers multiple sera utilisé.

## 2.1 Performance de l'immobilier direct et indirect

Comme Durez-Demal et al. (1980) l'évoque dans son article, le rendement nominal  $R_t^D$  d'un bien immobilier est calculé comme suit :

$$R_t^D = \frac{V_t - V_{t-1}}{V_{t-1}} \quad (2.1)$$

Où  $V_t$  est la valeur du bien immobilier à l'instant  $t$ .

Le rendement réel  $r_t^D$  se calcule par la relation suivante :

$$r_t^D = R_t^D - \pi_t \quad (2.2)$$

Où  $\pi_t$  est le taux d'inflation à l'instant  $t$ .

En ce qui concerne l'analyse des rendements de l'immobilier indirect en Belgique, la construction d'un indice équipondéré suivant l'étude réalisée par Nyberg et Vaihekoski (2010) est réalisée. Il est à noter que cette méthode de calcul assume que le revenu des dividendes est réinvesti dans le titre immobilier et les taxes sont ignorées. La première étape consiste à calculer les rendements de chaque titre immobilier :

$$R_{it}^I = \frac{P_{it} + D_{it}}{P_{it-1}} - 1 \quad (2.3)$$

Où :

$P_{it}$  est le prix du titre immobilier  $i$  à l'instant  $t$ ,

$D_{it}$  est le dividende payé par le titre  $i$  au temps  $t$ .

L'indice  $R_t^I$  est ensuite construit en faisant la moyenne des rendements calculés précédemment.

$$R_t^I = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N R_{it}^I \quad (2.4)$$

Où  $N$  est le nombre de titres immobiliers composant l'indice.

La mesure de risque utilisée sera l'écart-type  $\sigma$  :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (2.5)$$

Enfin pour favoriser la comparaison entre les actifs immobiliers, le ratio de Sharpe sera utilisé selon Sharpe (1994)

$$S_h = \frac{\bar{x}}{\sigma} \quad (2.6)$$

## 2.2 Modèle d'évaluation des actifs financiers

Pour évaluer le surplus de rendement de l'immobilier par rapport à la bourse en général, le modèle de CAPM de Jensen utilisé dans l'article de Ling et Naranjo (2002) est repris. La régression suivante est utilisée :

$$R_t - R_{ft} = \alpha + \beta_w [R_{wt} - R_{ft}] + e_t \quad (2.7)$$

Où :

$R_t$  est le rendement de l'immobilier à l'instant  $t$ ,

$R_{ft}$  est le taux sans risque à l'instant  $t$ ,

$\alpha$  est une constante,

$\beta_w$  est la sensibilité du rendement immobilier par rapport au rendement de la bourse en général,

$R_{wt}$  est le rendement de la bourse en général à l'instant  $t$ ,

$e_t$  est le terme d'erreur à l'instant  $t$ .

L'alpha représente le rendement constant que l'investisseur est capable de gagner de manière supplémentaire (ou inférieur si l'alpha est négatif) à la bourse en général. Il est à noter que le modèle de Jensen, ainsi que tous les modèles à facteur unique peuvent être mal spécifiés dus à une variable omise.

Cette équation donnera naissance à quatre modèles où  $R_t$  prendra en valeur successivement les rendements de l'immobilier direct en Belgique, ensuite de l'immobilier indirect toujours en Belgique, des rendements de l'immobilier direct aux États-Unis et pour finir, des rendements de l'immobilier indirect aux États-Unis.

## 2.3 Déterminants du rendement

Suivant l'étude de Sharpe (1977), l'analyse des déterminants du rendement immobilier suit un modèle CAPM à multiples facteurs. Ces facteurs sont la bourse en général, la variation des taux d'intérêt, la variation des écarts de taux d'intérêt et la croissance économique. Le modèle de la régression est donc :

$$R_t = \beta_b R_{bt} + \beta_i R_{it} + \beta_e R_{et} + \beta_c R_{ct} + e_t \quad (2.8)$$

Où :

$R_t$  est le rendement de l'immobilier à l'instant  $t$ ,

$\beta_b$  la sensibilité du rendement immobilier par rapport au rendement de la bourse en général,

$R_{bt}$  est le rendement de la bourse en général à l'instant  $t$ ,

$\beta_i$  est la sensibilité du rendement immobilier par rapport à la variation du taux d'intérêt,

$R_{it}$  est la variation du taux d'intérêt à l'instant  $t$ ,

$\beta_e$  est la sensibilité du rendement immobilier par rapport à la variation des écarts de taux d'intérêt,

$R_{et}$  est la variation des écarts de taux d'intérêt à l'instant  $t$ ,

$\beta_c$  est la sensibilité du rendement immobilier par rapport au rendement de la croissance économique,

$R_{ct}$  est le rendement de la croissance économique à l'instant  $t$ ,

$e_t$  est le terme d'erreur à l'instant  $t$ .

Comme pour l'évaluation des actifs financiers, cette équation donnera naissance à quatre modèles où  $R_t$  prendra en valeur les rendements de l'immobilier direct et indirect en Belgique et aux États-Unis.





# Chapitre 3

## Analyse des données

Les données de l'immobilier direct en Belgique et aux États-Unis proviennent d'un indice créé par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Cet indicateur reprend les prix réels de l'immobilier résidentiel au court du temps dans de nombreux pays dont la Belgique et les États-Unis. L'indice est construit de manière trimestrielle avec 2015 comme année de référence. La plage de données extraite de cet indice est du premier trimestre 1970 au quatrième trimestre 2019 ce qui représente 200 données (OCDE, 2019).

L'analyse de l'immobilier indirect en Belgique comprend la création d'un indice équipondéré. Cet indice reprend les rendements des cinq plus anciennes sociétés immobilières réglementées en Belgique : Wereldhave Belgium qui a été fondé en 1930, Warehouses De Pauw fondé en 1971, Cofinimmo fondé en 1983, Warehouses Estates Belgium fondé en 1985, et pour finir Vastned Retail Belgium fondé en 1987. Cet indice débute en 2000, année la plus ancienne pour laquelle les données de bourse des cinq sociétés immobilières sont simultanément disponibles, et finit en décembre 2019.

L'indice a été créé de manière mensuelle et trimestrielle grâce aux cours de bourse provenant de Yahoo Finance et Investing. Les données mensuelles serviront au modèle d'évaluation des actifs financiers afin d'avoir plus d'observations pour ce modèle. Les données trimestrielles serviront pour l'analyse des performances et pour l'analyse des déterminants du rendement.

En ce qui concerne les données de l'immobilier indirect aux États-Unis, les informations proviennent de l'indice FTSE Nareit U.S. Real Estate Index Series. Les données provenant de cet indice commencent en janvier 1972 et finissent en juin 2019. Cet indice est calculé de manière mensuelle, mais les rendements ont également été calculés de manière trimestrielle afin de faciliter la comparaison avec l'immobilier direct pour l'analyse des performances, cette

fréquence de données sera également utile pour l'analyse des déterminants du rendement. Les données mensuelles quant à elles serviront pour l'analyse des rendements excédentaires face à la bourse en général, car la fréquence de données mensuelle permet d'avoir un plus grand nombre d'observations.

Pour rappel, les indices immobiliers indirects assument que le revenu des dividendes est réinvesti dans le titre immobilier et les taxes sont ignorées. De même pour les indices immobiliers directs, les loyers sont ignorés par souci de simplicité.

Pour l'élaboration du CAPM, les données des taux d'intérêt court terme ont été récoltés, comme pour l'immobilier direct, sur le site de l'OCDE de manière trimestrielle du premier trimestre 1970 au dernier trimestre de 2019. Ces taux sont ceux employés à court terme pour les prêts entre institutions financières ou sont les taux auxquels les obligations d'États sont émises ou échangées sur le marché, ces taux feront office de taux sans risque dans le modèle (OCDE, 2014b).

Le rendement de la bourse en général est approximé par l'indice BEL20 en Belgique. Les actions de l'indice BEL 20 sont les titres les plus liquides du marché Euronext Bruxelles, et ceux des 20 sociétés cotées dont la capitalisation boursière flottante est la plus importante (Wikipédia, 2020). Les données provenant de Yahoo Finance commencent en avril 1991, année de la création de l'indice, et finissent en décembre 2019.

Du côté des États-Unis, la bourse en général est approximée par l'indice S&P500. Cet indice reprend les 500 plus grosses entreprises des États-Unis et couvre approximativement 80% de la capitalisation de marché disponible (S&P Dow Jones Indices, s. d.). Cet indice est disponible de manière mensuelle, et ce sont les données de 1970 à 2019 qui ont été récoltés sur Yahoo Finance.

Pour l'élaboration du modèle CAPM à multiples facteurs, les taux d'intérêt long terme ont été récoltés sur le site de l'OCDE du premier trimestre 1970 au dernier trimestre 2019 (équivalent à 200 données) pour la Belgique et les États-Unis. Ce taux correspond aux taux d'intérêt des obligations d'États à échéance de dix ans (OCDE, 2014a).

Les écarts de taux ont été calculés par rapport aux taux d'intérêt long terme de l'Allemagne comme cela a été fait par Favero, Giavazzi, et Spaventa (1997) et beaucoup d'autres. Les taux d'intérêt de l'Allemagne ont également été publiés par l'OCDE. Ensuite, les variations de ces écarts ont été calculées.

Pour finir, la croissance économique est représentée par le PIB. Les données du Produit

Intérieur Brut pour la Belgique et les États-Unis ont été récoltées sur le site de l'OCDE qui dispose d'un indicateur de croissance du PIB trimestriel pour ces deux pays. Cet indicateur se base sur le PIB réel, il est donc ajusté de la variation des prix, l'indicateur est également corrigé des saisonnières (OCDE, 2018).

Pour chaque modèle à facteurs simples, les temporalités sont adaptées en fonction des données disponibles afin de maximiser le nombre de données utilisé pour le modèle. Pour le modèle à facteur unique sur l'immobilier direct en Belgique, l'indice immobilier de l'OCDE ayant une temporalité trimestrielle au minimum, les rendements de l'indice BEL20 seront calculés de manière trimestrielle également sur la période 1991-2019, 1991 étant la date de création de l'indice BEL20. Ce modèle se basera donc sur 114 observations.

Pour le modèle simple de l'immobilier indirect en Belgique, les données utilisées seront mensuelles et commenceront en 2000, année de début de l'indice immobilier indirect en Belgique, ce qui représente un total de 239 observations pour ce modèle.

Pour les modèles à facteur unique aux États-Unis, le modèle sur l'immobilier direct reprend les données trimestrielles de l'OCDE pour le rendement immobilier, et le rendement de l'indice SP500 a été calculé de manière trimestrielle également de 1970 à 2019, ce qui représente 199 observations.

Pour l'immobilier indirect par contre, les données de l'indice NAREIT et de l'indice SP500 ont été reprises de manière mensuelle de 1972, année de début de l'indice NAREIT à 2019, ce qui représente un total de 572 observations pour ce modèle.

Pour les modèles de déterminant des rendements, les variables explicatives étant des variables macroéconomiques, il est préférable de les analyser trimestriellement. Pour le modèle sur les déterminants du rendement de l'immobilier direct en Belgique, comme pour la précédente analyse, les données seront analysées de 1991 à 2019. Pour le modèle de déterminant du rendement immobilier indirect en Belgique, la période analysée sera 2000-2019. Pour le modèle des déterminants du rendement immobilier direct aux États-Unis, la période analysée sera de 1970 à 2019. Enfin, le modèle des déterminants du rendement immobilier indirect aux États-Unis sera analysé de 1972 à 2019.



# Chapitre 4

## Analyse des résultats

### 4.1 Performance de l'immobilier direct et indirect

Dans le tableau 4.1 se trouvent les résultats de l'analyse des performances trimestrielles de l'immobilier direct et indirect en Belgique ainsi qu'aux États-Unis de 2000 à 2019. On remarque qu'au niveau des rendements, dans les deux pays, c'est l'immobilier indirect qui réalise une meilleure performance que l'immobilier direct. Au niveau de l'immobilier direct, celui-ci est supérieur en Belgique avec un rendement trimestriel de 0,64% qu'aux États-Unis qui possèdent un rendement de 0,46%, par contre les rendements de l'immobilier indirect sont plus élevés aux États-Unis (3,21%) qu'en Belgique (0,9%).

Lors de l'analyse des risques, on remarque que celui-ci est plus grand pour l'investissement en immobilier indirect dans les deux pays. On remarque également que l'investissement en immobilier direct et indirect est le plus risqué aux États-Unis, qui possède un écart-type de 1,41% pour l'immobilier direct et de 9,95% pour l'immobilier indirect tandis qu'en Belgique, l'immobilier direct possède un écart-type de 0,95% et l'immobilier indirect de 5,06%.

Pour pouvoir comparer l'investissement en immobilier direct et indirect tant au niveau des rendements que du risque, le ratio de Sharpe est utilisé. Le ratio est le plus grand pour l'immobilier direct en Belgique (0,67) et le plus petit pour l'immobilier indirect en Belgique également (0,18). Aux États-Unis, le ratio des deux types d'investissement en immobilier sont très proches, 0,33 pour l'immobilier direct et 0,32 pour l'immobilier indirect, le ratio est donc supérieur pour l'investissement en immobilier direct.

Ces résultats sont similaires que ceux observés dans la revue de littérature notamment

l'étude de Georgiev et al. (2003) qui concluait que les rendements de l'immobilier indirect produit de moins bons résultats risque ajusté que l'immobilier direct dans le secteur des appartements, des hôtels pour les fonds de placement d'actions immobilières et dans tous les secteurs pour les deux autres catégories de fonds de placement : hypothécaires et hybrides. Brounen et Eichholtz (2003) trouvent également de résultats similaires, car ils obtiennent un ratio de Sharpe plus élevé pour les rendements immobiliers directs aux États-Unis et au Royaume-Uni que pour les rendements immobiliers indirects.

TABLE 4.1 – Rendements trimestriels réels de 2000 à 2019 de l'immobilier direct et indirect en Belgique et au États-Unis.

	Moyenne (en %)	Écart-type (en %)	Ratio de Sharpe
Belgique			
Immobilier direct	0,64	0,95	0,67
Immobilier indirect	0,9	5,06	0,18
États-Unis			
Immobilier direct	0,46	1,41	0,33
Immobilier indirect	3,21	9,95	0,32

## 4.2 Modèle d'évaluation des actifs financiers

Les résultats des quatre modèles d'évaluation des actifs financiers de Jensen se trouvent dans la figure 4.2. On peut remarquer que les alpha sont tous positifs, sauf pour les rendements de l'immobilier indirect en Belgique pour qui l'alpha de Jensen n'est pas statistiquement différent de zéro. Cela veut dire qu'en Belgique, sur la période 1991-2019, l'investissement en immobilier direct a rapporté de manière systématique 0,74% supplémentaire par rapport à la bourse en général de manière trimestrielle. Le même constat est présent pour l'immobilier direct aux États-Unis, qui a rapporté 0,39% supplémentaire trimestriellement par rapport à la bourse sur la période 1970-2019. L'immobilier indirect a quant à lui rapporté 0,82% supplémentaire de manière mensuelle sur la période 1972-2019 par rapport à la bourse. Enfin, l'immobilier indirect en Belgique n'a pas eu un rendement supérieur à la bourse de manière systématique sur la période 2000-2019.

Ces résultats sont en accord avec l'étude de Liu et Mei (1992) et Chan et al. (1990) analysés dans la littérature. En effet, ces deux études faisaient aussi constatation d'un rendement excé-

dentaire positif des rendements immobiliers indirects face à la bourse en général. Par contre, ces résultats s'opposent aux résultats de l'étude de Bond et al. (2003) qui sur 14 pays, 11 pays possédaient un alpha de Jensen négatif, cependant, un seul pays possède un coefficient significativement différent de zéro.

Concernant les Bêtas, ceux-ci sont tous statistiquement non différents de zéro mis à part pour l'immobilier indirect aux États-Unis sur la période 1972-2019 où le Bêta est de 0,12, ce qui signifie qu'une augmentation du rendement de la bourse en général de 1%, produit une augmentation du rendement immobilier indirect de 0,12%.

Enfin, le  $R^2$  ajusté donne le pourcentage de variation du rendement immobilier expliqué par la bourse en général. On voit que la proportion des variations expliquées par les modèles sont très faible, avec maximum 0,08 pour l'immobilier indirect en Belgique, 0,01 pour l'immobilier indirect aux États-Unis et respectivement -0,04 et -0,06 pour l'immobilier direct aux États-Unis et en Belgique. Ce  $R^2$  négatif pour l'immobilier direct et positif pour l'immobilier indirect peut être expliqué par le fait que l'investissement en immobilier indirect prend place sur la bourse tandis que ce n'est pas le cas pour l'immobilier direct. Il est donc plausible que les variations des rendements de l'immobilier indirect soient très légèrement influencées par les rendements de la bourse en général. Un  $R^2$  faible dans ce type de modèle est assez courant, ce fut notamment le cas dans les études réalisées par Bond et al. (2003) et Ling et Naranjo (2002).

### 4.3 Déterminants du rendement

D'après les recherches analysées dans la revue de littérature et notamment le résumé des effets attendu de chaque variable macroéconomique du tableau 1.14, on s'attend à voir une influence négative des variations du taux d'intérêt sur les rendements immobiliers directs et indirects et un effet positif du PIB et de la bourse sur l'immobilier indirect.

Dans la figure 4.3 se trouvent les corrélations entre les rendements immobiliers et les déterminants du rendement de l'immobilier direct en Belgique. La relation a été analysée sur la période 1991 à 2019. On remarque que les relations sont très faibles, pour ainsi dire nulles et négatives entre les rendements immobiliers directs et l'indice boursier BEL20 (-0,05) et la variation des écarts de taux (-0,001). La relation entre la variation des taux d'intérêt et les rendements immobiliers est positive, mais encore une fois extrêmement faible, voire quasi nulle (0,004). Il est donc probable que ces variables n'aient aucun effet sur le rendement immobilier direct. Enfin, la corrélation entre le PIB et les rendements immobiliers directs est faible et

TABLE 4.2 – Modèle d'évaluation de l'immobilier direct et indirect en Belgique et aux États-Unis.

Pays	Période	Fréquence	$a_i$	$\beta_{iw}$	Adj R <sup>2</sup>
Belgique					
Immobilier direct	1991-2019	Trim	0,74 ** (6,84)	-0,01 (-0,53)	-0,06
Immobilier indirect	2000-2019	Mens	0,28 (1,33)	0,07 (1,72)	0,08
États-Unis					
Immobilier direct	1970-2019	Trim	0,39 ** (4,56)	0,01 (0,51)	-0,04
Immobilier indirect	1972-2019	Mens	0,82 ** (3,89)	0,12 ** (2,61)	0,01

Les statistiques de t se trouvent entre parenthèses

\* Significatif à un seuil de 5%.

\*\* Significatif à un seuil de 1%.

positive (0,208). On remarque également une relation faible et négative entre l'indice BEL20 et la variation des écarts de taux (-0,363) et une relation faible et positive entre l'indice BEL20 et la variation du PIB (0,311).

TABLE 4.3 – Matrice de corrélation des déterminants du rendement immobilier direct en Belgique de 1991 à 2019.

	Immobilier direct	BEL20	$\Delta$ Taux d'intérêt	$\Delta$ Écarts de taux	PIB
Immobilier direct	1	-0,05	0,004	-0,001	0,208
BEL20	-0,05	1	-0,095	-0,363	0,311
$\Delta$ Taux d'intérêt	0,04	-0,095	1	0,203	0,085
$\Delta$ Écarts de taux	-0,001	-0,363	0,203	1	-0,04
PIB	0,208	0,311	0,085	-0,04	1

Dans le tableau 4.4 se trouve la matrice de corrélation du rendement immobilier indirect et les déterminants du rendement en Belgique de 2000 à 2019. Cette matrice indique une corrélation positive et faible entre les rendements de l'immobilier indirect et l'indice boursier BEL20 (0,255) et le PIB (0,237). Ces résultats divergent des corrélations observées entre le rendement immobilier direct et l'indice BEL20. Cette relation positive est probablement due au fait que



ces deux types d'investissement prennent tous deux place sur la bourse. On remarque également une relation faible et négative entre les rendements immobiliers indirects et la variation de taux d'intérêt (-0,255) et la variation d'écart de taux (-0,248). Ces relations sont elles aussi plus intenses que pour l'immobilier direct. Enfin, les mêmes relations sont observées entre l'indice BEL20 et les variations d'écart de taux et le PIB que dans le tableau 4.3, avec une relation plus forte entre le PIB et l'indice BEL20 (0,582).

TABLE 4.4 – Matrice de corrélation des déterminants du rendement immobilier indirect en Belgique de 2000 à 2019.

	Immobilier indirect	BEL20	$\Delta$ Taux d'intérêt	$\Delta$ Écart de taux	PIB
Immobilier indirect	1	0,255	-0,241	-0,248	0,237
BEL20	0,255	1	-0,013	-0,31	0,582
$\Delta$ Taux d'intérêt	-0,241	-0,013	1	0,213	0,061
$\Delta$ Écart de taux	-0,248	-0,31	0,213	1	-0,07
PIB	0,237	0,582	0,061	-0,07	1

La matrice de corrélation entre les déterminants du rendement immobilier direct aux États-Unis et le rendement immobilier direct se trouve dans le tableau 4.5. Celui-ci montre une corrélation faible et positive entre les rendements immobiliers directs et l'indice S&P500 (0,105) et le PIB (0,258), ces résultats diffèrent de la corrélation observée entre les rendements immobiliers directs en Belgique et la bourse en général approximée par l'indice BEL20, qui avait une relation négative, mais proche de zéro. Les corrélations montrent également une relation positive et faible entre l'indice S&P500 et la variation de taux d'intérêt (0,143) ainsi qu'avec le PIB (0,304).

TABLE 4.5 – Matrice de corrélation des déterminants du rendement immobilier direct aux États-Unis de 1970 à 2019.

	Immobilier indirect	S&P500	$\Delta$ Taux d'intérêt	$\Delta$ Écart de taux	PIB
Immobilier indirect	1	0,105	-0,026	0,049	0,258
S&P500	0,105	1	0,143	-0,003	0,304
$\Delta$ Taux d'intérêt	-0,026	0,143	1	-0,171	0,168
$\Delta$ Écart de taux	0,049	-0,003	-0,171	1	-0,051
PIB	0,258	0,304	0,168	-0,051	1

Enfin, la dernière matrice de corrélation entre les déterminants du rendement et le rendement

immobilier indirect aux États-Unis se trouve dans le tableau 4.6. On y remarque une corrélation positive entre les rendements immobiliers et l'indice S&P500 (0,409) et également une relation positive et faible entre l'indice boursier et le PIB (0,312). Les variations de taux d'intérêt sont également faiblement et positivement corrélées à l'indice S&P500 (0,172) et également faiblement corrélé négativement aux variations d'écarts de taux (-0,174). Cette dernière relation est observée aux États-Unis (immobilier direct et indirect confondu), tandis qu'en Belgique la relation inverse est observée (immobilier direct et indirect confondu).

TABLE 4.6 – Matrice de corrélation des déterminants du rendement immobilier indirect aux États-Unis de 1972 à 2019.

	Immobilier indirect	S&P500	$\Delta$ Taux d'intérêt	$\Delta$ Écarts de taux	PIB
Immobilier indirect	1	0,409	-0,072	-0,054	0,007
S&P500	0,409	1	0,172	-0,003	0,312
$\Delta$ Taux d'intérêt	-0,072	0,172	1	-0,174	0,183
$\Delta$ Écarts de taux	-0,054	-0,003	-0,174	1	-0,051
PIB	0,007	0,312	0,183	-0,051	1

Dans le tableau 4.7 se trouvent les résultats des tests statistiques de multicolinéarité, et plus précisément la statistique VIF. Suivant Daoud (2017) pour interpréter ces résultats, il est fixé qu'un coefficient VIF égal à un induit qu'il n'y a pas de corrélation entre les variables explicatives et donc pas de multicolinéarité, un coefficient compris entre un et cinq induit une corrélation modérée entre les variables explicatives et donc une multicolinéarité acceptable et enfin un VIF supérieur à cinq induit une forte corrélation entre les variables explicatives et donc de la multicolinéarité sévère dans le modèle, ce qui fausse tous les résultats. Pour les modèles des déterminants du rendement immobilier direct et indirect en Belgique ainsi qu'aux États-Unis, tous les coefficients sont inférieurs à cinq et donc les modèles ne souffrent pas de multicolinéarité entre leurs variables explicatives.

Les résultats des régressions multiples se trouvent dans le tableau 4.8. Pour le modèle de déterminant du rendement immobilier direct en Belgique, on remarque que la bourse, la variation de taux d'intérêt et la variation d'écarts de taux n'ont pas d'impact sur les rendements, car tous ces coefficients sont statistiquement non différents de zéro, par contre le PIB a un impact positif et significatif sur le rendement immobilier. En effet, une augmentation du PIB de 1%, produirait une augmentation de 0,51% du rendement immobilier de manière trimestrielle. Il est à prendre en compte cependant que le modèle n'explique que 6% des variations du rendement

TABLE 4.7 – Statistique VIF de multicollinéarité des modèles de déterminants du rendement immobilier en Belgique et aux États-Unis.

Belgique	BEL20	$\Delta$ Taux d'intérêt	$\Delta$ Écarts de taux	PIB
Immobilier direct	1,29	1,06	1,2	1,13
Immobilier indirect	1,7	1,05	1,18	1,55
États-Unis	S&P500	$\Delta$ Taux d'intérêt	$\Delta$ Écarts de taux	PIB
Immobilier direct	1,11	1,07	1,03	1,12
Immobilier indirect	1,13	1,08	1,03	1,13

immobilier direct en Belgique.

Le modèle de déterminants du rendement immobilier indirect en Belgique donne d'autres résultats, selon ce modèle, la bourse en général, les variations d'écarts de taux et le PIB n'ont pas d'impact significatif sur le rendement indirect en Belgique, par contre les variations de taux d'intérêt ont un impact significatif et négatif sur le rendement immobilier indirect. Selon les coefficients du modèle, une augmentation des variations de taux d'intérêt de 1% entraîne une diminution du rendement immobilier indirect de 0,03%. Comme le modèle sur l'immobilier direct en Belgique, ce modèle possède un nombre d'observations assez faible ainsi qu'un  $R^2$  relativement faible. En effet, seulement 16% des variations du rendement serait expliqué par le modèle.

Le modèle des déterminants du rendement immobilier direct aux États-Unis qui se trouve dans la deuxième colonne du tableau 4.8 montre des résultats assez similaires à ceux observés pour l'immobilier direct en Belgique. Comme pour le modèle Belge, la bourse, les variations de taux d'intérêt et les variations d'écarts de taux n'a pas d'impact significatif sur le rendement immobilier, par contre le PIB à un effet significatif et positif. Cependant, dans ce modèle, l'impacte de la croissance économique est moindre que pour le modèle Belge, une augmentation de 1% du PIB entraînerait une augmentation de 0,381% du rendement immobilier direct. Il est à noter que ce modèle, comme le modèle Belge n'explique qu'un faible pourcentage (7%) de la variation des rendements immobiliers directs.

Le dernier modèle sur les déterminants du rendement immobilier indirect aux États-Unis suit également les résultats observés avec le modèle immobilier indirect Belge, c'est-à-dire que les variations de taux d'intérêt ont un impact significatif et négatif sur le rendement immobilier indirect. Dans le modèle Américain, la relation est plus forte, car une augmentation de 1% des variations de taux d'intérêt provoquerait une diminution de 0,16% du rendement immobi-

lier contre une diminution de 0,03% pour le modèle Belge. Ce dernier modèle cependant voit également une relation positive et significative entre la bourse en générale et les rendements immobiliers. Un rendement supplémentaire de 1% de la bourse e générale, et ici de l'indice S&P500 provoquerait une augmentation de 0,72% du rendement immobilier indirect. Ce dernier modèle explique 20% des variations du rendement immobilier indirect, ce qui reste assez faible.

Ces résultats suivent en partie les résultats obtenus dans de précédentes études analysées en revue de littérature. Les taux d'intérêt ont bien un impact significatif et négatif sur l'immobilier indirect, par contre cet effet n'est pas significatif pour l'immobilier direct. L'effet de la croissance économique sur les rendements immobiliers directs qui était supposé indéterminé est positif et significatif dans cette étude, par contre l'effet sur l'immobilier indirect supposé positif est nul. Enfin, la supposée relation positive entre les performances de marché (la bourse) et l'immobilier indirect est observée aux États-Unis, mais pas en Belgique.

On peut remarquer que ces quatre modèles souffrent tous d'un  $R^2$  faible. Ceci peut premièrement être dû à un nombre d'observations pas assez élevé, cela peut également être expliqué par des variables omises. Dans la revue de littérature, les modèles des déterminants du rendement immobilier prenaient également en compte des variables comme l'inflation ou la variation de la réserve de la BCE. Les modèles de déterminants du rendement immobilier indirect incorporent des variables microéconomiques, spécifiques à l'entreprise comme le book-to-market, les rendements des dividendes, la taille de la firme ou le ratio d'endettement.

TABLE 4.8 – Déterminants du rendement immobilier direct et indirect en Belgique et aux États-Unis.

	Immobilier direct		Immobilier indirect	
	Belgique	USA	Belgique	USA
Bourse (BEL20 / S&P500)	-0,02 (-1,37)	0,007 (0,49)	0,06 (0,69)	0,72 ** (6,75)
$\Delta$ Taux d'intérêt	0 (-0,24)	-0,009 (-0,93)	-0,03* (-1,99)	-0,16* (-2,213)
$\Delta$ Écarts de taux	0 (-0,38)	0 (0,73)	-0,02 (-1,37)	0 (-1,26)
PIB	0,51 * (2,57)	0,381 ** (3,55)	1,87 (1,38)	-1,39 (-1,68)
Période	1991-2019	1970-2019	2000-2019	1972-2019
Fréquence	Trim	Trim	Trim	Trim
Nombre d'observations	114	198	79	189
R <sup>2</sup>	0,06	0,07	0,16	0,20

\* Significatif à un niveau de 5%.

\*\* Significatif à un niveau de 1%



# Conclusion

En conclusion, lors de la revue de littérature, il avait été avancé que l'immobilier direct produisait de meilleurs rendements risque ajusté que l'immobilier indirect. Les mêmes résultats sont observés dans cette étude, notamment dans le tableau 4.1 où le ratio de Sharpe est supérieur pour l'immobilier direct que pour l'immobilier indirect Belgique et États-Unis confondu sur la période 2000 à 2019.

Concernant les déterminants du rendement, d'autres recherches avançaient que des variables macroéconomiques telles que les taux d'intérêt, l'inflation, la croissance économique, la propagation entre les obligations de haute qualité et de basse qualité et les conditions de marché ont un effet significatif sur le rendement immobilier. Dans cette étude, les effets des conditions de marché, du taux d'intérêt, des écarts de taux d'intérêt et de la croissance économique sur les rendements immobiliers directs et indirects en Belgique et aux États-Unis ont été analysés et les résultats montrent que seule la croissance économique a un effet significatif et positif sur l'immobilier direct (en Belgique et aux États-Unis) tandis que seules les variations de taux d'intérêt ont un impact négatif sur l'immobilier indirect dans les deux pays également. Enfin, une relation significative et positive est observée entre les conditions de marchés (la bourse) et les rendements immobiliers indirects aux États-Unis.

Le rendement excédentaire de l'immobilier par rapport à la bourse en général dans l'étude de Chan et al. (1990) montrait un alpha de Jensen positif, tandis que dans l'étude de Bond et al. (2003), l'alpha de Jensen était négatif pour une grande partie des pays concernés par l'étude. De l'analyse de ce mémoire, il ressort un alpha de Jensen positif pour tous les modèles, sauf pour l'immobilier indirect en Belgique.

Cette étude donne des résultats limités notamment dus au nombre d'observations qui pourraient être augmentés. Le faible  $R^2$  de l'analyse des déterminants du rendement porte à croire également que le modèle souffre d'une ou plusieurs variables omises.





# Références

- Aedifica. (2019). *Rapport financier annuel*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.aedifica.be/fr/rapport-financier-annuel>
- Bauman, W. S., Conover, C. M., & Miller, R. E. (1998). Growth versus value and large-cap versus small-cap stocks in international markets. *Financial Analysts Journal*, 54(2), 75–89.
- Bond, S. A., Karolyi, G. A., & Sanders, A. B. (2003). International real estate returns : a multifactor, multicountry approach. *Real Estate Economics*, 31(3), 481–500.
- Brounen, D., & Eichholtz, P. M. (2003). Property, common stock, and property shares. *The journal of portfolio management*, 29(5), 129–137.
- Case, B., Goetzmann, W. N., & Rouwenhorst, K. G. (2000). *Global real estate markets-cycles and fundamentals* (Rapport technique). National Bureau of Economic Research.
- Chan, K. C., Hendershott, P. H., & Sanders, A. B. (1990). Risk and return on real estate : evidence from equity reits. *Real Estate Economics*, 18(4), 431–452.
- Cofinimmo. (2019). *Rapport Financier Annuel 2019*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://rapports.cofinimmo.com/7/rapport-financier-annuel-2019>
- Cohen, V., & Burinskas, A. (2020). The evaluation of the impact of macroeconomic indicators on the performance of listed real estate companies and reits. *Ekonomika*, 99(1), 79–92.
- Cuthbertson, K., & Nitzsche, D. (2005). *Quantitative financial economics : stocks, bonds and foreign exchange*. John Wiley & Sons.
- Daoud, J. I. (2017). Multicollinearity and regression analysis. In *Journal of physics : Conference series* (Vol. 949, p. 012009).
- Darimont, L., & Van Oppens, H. (s. d.). " les sociétés immobilières réglementées publiques : Analyse des avantages et risques pour l'investisseur particulier.
- Durez-Demal, M., et al. (1980). Le rendement des placements immobiliers en habitations. *Cahiers économiques de Bruxelles*, 22(86), 433448.

- Fama, E. F., & Gibbons, M. R. (1982). Inflation, real returns and capital investment. *Journal of Monetary Economics*, 9(3), 297–323.
- Favero, C. A., Giavazzi, F., & Spaventa, L. (1997). High yields : the spread on german interest rates. *The Economic Journal*, 107(443), 956–985.
- Fisher, I. (1930). *Theory of interest : as determined by impatience to spend income and opportunity to invest it*. Augustusm Kelly Publishers, Clifton.
- FSMA. (2020, août). *Sociétés immobilières réglementées publiques de droit belge*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.fsma.be/fr/list/societes-immobilieres-reglementees-publiques-de-droit-belge-0> (Library Catalog : [www.fsma.be](http://www.fsma.be))
- Garmaise, M. J., & Moskowitz, T. J. (2003). Confronting information asymmetries : Evidence from real estate markets. *The Review of Financial Studies*, 17(2), 405–437.
- Gatzlaff, D. H., & Geltner, D. M. (1998). A repeat-sales transaction-based index of commercial property. *Available at SSRN 75075*.
- Geltner, D. (1997). The use of appraisals in portfolio valuation and index construction. *Journal of Property Valuation and Investment*.
- Geltner, D., & Goetzmann, W. (2000). Two decades of commercial property returns : A repeated-measures regression-based version of the ncreif index. *The journal of real estate finance and economics*, 21(1), 5–21.
- Georgiev, G., Gupta, B., & Kunkel, T. (2003). Benefits of real estate investment. *The journal of portfolio management*, 29(5), 28–33.
- Geske, R., & Roll, R. (1983). The fiscal and monetary linkage between stock returns and inflation. *The journal of Finance*, 38(1), 1–33.
- Grauer, R. R., & Hakansson, N. H. (1995). Gains from diversifying into real estate : Three decades of portfolio returns based on the dynamic investment model. *Real Estate Economics*, 23(2), 117–159.
- Gultekin, N. B. (1983). Stock market returns and inflation : evidence from other countries. *The Journal of Finance*, 38(1), 49–65.
- Haran, M., Lo, D., Mccord, M., Davis, P., & Berry, J. (2019). Analysing sector performance and company-specific performance for listed real estate.
- Hoesli, M. E. (2000). Rôle de l’immobilier dans la diversification d’un portefeuille : une analyse de la stabilité des conclusions.

- Immo Moury. (s. d.). *Diversification du patrimoine*. Consulté le 2020-05-26, sur <http://www.immomoury.com/diversification-du-patrimoine/> (Library Catalog : [www.immomoury.com](http://www.immomoury.com))
- Intervest. (s. d.). *Page d'accueil*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.intervest.be/fr/intervest> (Library Catalog : [www.intervest.be](http://www.intervest.be))
- Isakson, H. (1998). The review of real estate appraisals using multiple regression analysis. *Journal of Real Estate Research*, 15(2), 177–190.
- Kallberg, J. G., Liu, C. H., & Greig, D. W. (1996). The role of real estate in the portfolio allocation process. *Real Estate Economics*, 24(3), 359–377.
- Karolyi, G. A., & Sanders, A. B. (1998). The variation of economic risk premiums in real estate returns. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17(3), 245–262.
- Leasinvest Real Estate. (s. d.). *Page d'accueil*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.leasinvest.be/fr/>
- Le Fur, E. (2006). Panorama des fonds immobiliers dans le monde. *Management Avenir*(2), 87–116.
- Ling, D. C., & Naranjo, A. (2002). Commercial real estate return performance : a cross-country analysis. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 24(1-2), 119–142.
- Liu, C. H., Hartzell, D. J., & Hoesli, M. E. (1997). International evidence on real estate securities as an inflation hedge. *Real estate economics*, 25(2), 193–221.
- Liu, C. H., & Mei, J. (1992). The predictability of returns on equity reits and their co-movement with other assets. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 5(4), 401–418.
- Lizieri, C., & Ward, C. W. (2000). Commercial real estate return distributions : a review of literature and empirical evidence.
- Montea. (2016, septembre). *Page d'accueil*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.montea.com/fr/homepage> (Library Catalog : [www.montea.com](http://www.montea.com))
- Moss, S. E. (1996). A test of the construct validity of equity real estate investment trusts' returns as an operationalization of the construct "real estate returns".
- Naranjo, A., & Ling, D. C. (1997). Economic risk factors and commercial real estate returns. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 14(3), 283–307.
- Nyberg, P., & Vaihekoski, M. (2010). A new value-weighted total return index for the finnish stock market. *Research in international business and finance*, 24(3), 267–283.

- OCDE. (2014a). Long-term interest rates. Consulté sur <https://www.oecd-ilibrary.org/content/data/662d712c-en> doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/662d712c-en>
- OCDE. (2014b). Taux d'intérêt à court terme. Consulté sur <https://www.oecd-ilibrary.org/content/data/bd45925f-fr> doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/bd45925f-fr>
- OCDE. (2018). PIB trimestriel. Consulté sur <https://www.oecd-ilibrary.org/content/data/ff610417-fr> doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/ff610417-fr>
- OCDE. (2019). Prix du logement. Consulté sur <https://www.oecd-ilibrary.org/content/data/810c5baa-fr> doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/810c5baa-fr>
- Okunev, J., Wilson, P., & Zurbrugg, R. (2000). The causal relationship between real estate and stock markets. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 21(3), 251–261.
- Ooi, J., & Liow, K.-H. (2004). Risk-adjusted performance of real estate stocks : Evidence from developing markets. *Journal of Real Estate Research*, 26(4), 371–396.
- Pyhrr, S., Roulac, S., & Born, W. (1999). Real estate cycles and their strategic implications for investors and portfolio managers in the global economy. *Journal of real estate research*, 18(1), 7–68.
- QRF. (2016, février). *Homepage - FR*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.qrf.be/fr/homepage-fr> (Library Catalog : [www.qrf.be](http://www.qrf.be))
- Quan, D. C., & Titman, S. (1999). Do real estate prices and stock prices move together ? an international analysis. *Real Estate Economics*, 27(2), 183–207.
- Retail Estates. (s. d.). *Page d'accueil*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.retailestates.com/fr> (Library Catalog : [www.retailestates.com](http://www.retailestates.com))
- Rouabah, A. (2007). L'inflation et la rentabilité des actions : une relation énigmatique et un casse-tête pour les banques centrales. *Economie prevision*(1), 19–34.
- Sharpe, W. F. (1977). The capital asset pricing model : a “multi-beta” interpretation. In *Financial decision making under uncertainty* (pp. 127–135). Elsevier.
- Sharpe, W. F. (1994). The sharpe ratio. *Journal of portfolio management*, 21(1), 49–58.
- S&P Dow Jones Indices. (s. d.). *S&P 500® - S&P Dow Jones Indices*. Consulté le 2020-07-15, sur <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#overview>
- S&P Dow Jones Indices. (2020, juillet). *S&P CoreLogic Case-Shiller Index Reports 4.5% Annual Home Price Gain in May - S&P Dow Jones Indices*. Consulté le 2020-08-11,

sur <https://www.spglobal.com/spdji/en/index-announcements/article/sp-corelogic-case-shiller-index-reports-45-annual-home-price-gain-in-may/>

StatBel. (2020, avril). *Prix de l'immobilier*. Consulté le 2020-06-15, sur <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement/prix-de-limmobilier#news>

Vastned Retail Belgium. (s. d.). *Page d'accueil*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.vastned.be/fr>

Warehouse Estates. (s. d.). *Stratégie*. Consulté le 2020-05-26, sur <http://www.w-e-b.be/fr/page/16/strategie>

WDP. (2019). *Annual report 2019 - FR*. Consulté le 2020-05-26, sur [https://issuu.com/wdp\\_warehouses/docs/200207\\_wdp\\_annualreport19\\_layout\\_v13\\_fr\\_hd/1](https://issuu.com/wdp_warehouses/docs/200207_wdp_annualreport19_layout_v13_fr_hd/1) (Library Catalog : issuu.com)

Wereldhave Belgium. (s. d.). *Corporate Belgique*. Consulté le 2020-05-26, sur <http://www.wereldhavebelgium.com/fr/> (Library Catalog : [www.wereldhavebelgium.com](http://www.wereldhavebelgium.com))

Wikipédia. (2020, juillet). *BEL20*. Consulté le 2020-07-15, sur <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=BEL20&oldid=172620252> (Page Version ID : 172620252)

Xior Student Housing. (s. d.). *Page d'accueil*. Consulté le 2020-05-26, sur <https://www.xior.be/fr/> (Library Catalog : [www.xior.be](http://www.xior.be))

Zhu, H. (2002). Immobilier commercial : l'énigme de l'absence de cycle. *Rapport trimestriel Bri*, 58–68.



# Annexes

FIGURE 4.1 – Performance historique de l’immobilier direct et indirect aux Etats-Unis et au Royaume-Uni de 1986 à 2002.

